16

SCM

Desembre 2001

Notícies

- Griselda Pascual i Xufré
- Art i Matemàtica
- Reunió de Degans a Valladolid

Griselda Pascual el seu últim dia de classe

- Problemes
- Tesis

Societat Catalana de Matemàtiques

President: Sebastià Xambó Descamps
Vicepres.: Anna Pol Masjoan
Tresorer: Xavier Martínez-Albéniz
Secretària: Anna Río Doval
Vocals: Claudi Aguadé Bruix
Carles Currs
Josep Grané Manlleu
Xavier Massaneda
Agustí Reventós Tarrida
Frederic Utzet Civit
Pelegrí Viader Canals
Xavier Vilella Miró
Delegat de l'IEC: Joan Girbau i Badó

Comunicacions:

Carrer del Carme, 47
08001 Barcelona
Tel.: **932 701 620**
Fax: **932 701 180**
A/e: scm@iec.es
Secretària: Núria Fuster
Tel.: **933 248 583** de 10 a 17 h

SCM/Notícies
Desembre 2001. Número 16

Edita:
Societat Catalana de Matemàtiques
(filial de l'Institut d'Estudis Catalans)

Editor en cap:
Agustí Reventós Tarrida
agusti@mat.uab.es

Comitè de Redacció:
Sebastià Xambó Descamps
Antoni Gomà Nasarre
Josep Grané Manlleu
Carles Casacuberta Vergés

Disseny: Teresa Sabater

Compost en LaTeX: Maria Julià

Foto de portada:
Griselda Pascual i Xufré

Dipòsit Legal: B. 7975-2002

Índex

Report de la Junta

Hem de començar aquest report amb la trista notícia de la mort de Griselda Pascual. A ella adrecem un record emocionat en aquest número de *SCM/Notícies* i també se li ha dedicat l'edició d'enguany de la publicació de preparació per a l'Olimpíada Matemàtica, que ella va ajudar a néixer i a créixer.

També el professor Lluís Antoni Santaló i Sors, soci d'honor de la Societat, va morir el mes de novembre passat. En el proper *Notícies* mirarem de publicar una semblança de la seva vida.

D'altra banda el curs ha començat amb força i vam tenir l'honor que la conferència inaugural la pronunciés el professor Rolf Jeltsch, ETH de Zuric, president de la Societat Matemàtica Europea (EMS). La visita es va aprofitar perquè el professor Jeltsch pogués conèixer *in situ* la vitalitat actual de la comunitat matemàtica catalana. També en aquest camp de les relacions internacionals volem informar-vos del suport que la SCM dóna a la candidatura d'Espanya per al proper Congrés Internacional de l'IMU (ICM2006). De fet, la nostra Societat ha ajudat institucionalment el comitè espanyol de l'IMU, en el qual la SCM té dos dels vuit membres, fent la traducció a l'anglès del dossier de presentació que s'utilitzarà d'ara endavant per promoure la candidatura fins que l'Assemblea General de l'IMU a Xangai, l'estiu de 2002, no confirmi la recomanació.

A part de l'acte inaugural, la SCM i la FEEMCAT van organitzar, conjuntament, una jornada matemàtica en què es van tractar dos temes ben interessants: al matí, el paper de la matemàtica aplicada a Europa i la seva integració en l'EMS i, a la tarda, les competències bàsiques de l'ensenyament matemàtic a la secundària. Com a activitats de la Societat per als propers mesos està previst fer l'Assemblea Anual el 22 de gener, seguida, en tant que sigui possible, d'una conferència de Montserrat Alsina (Premi Josep Teixidor 2001), un curs d'astronomia i la V Trobada Matemàtica, el dia 15 de març, probablement a Tarragona. Aneu reservant les dates!

Finalment, convé comentar les activitats destinades a alumnes de secundària.

- Quan rebeu aquest butlletí ja s'haurà celebrat la fase catalana de la XVIII Olimpíada Matemàtica, de la qual procurarem donar notícia a les pàgines interiors. La Junta de la SCM veu amb preocupació el descens del nombre de participants i és ben conscient que està lligat amb la temàtica que es tracta en el darrer paràgraf d'aquest report. Agrairem molt tots els suggeriments que ens pugueu fer arribar per tal de canviar aquesta tendència.
- El Cangur-2002 també està en marxa i ha acabat el període d'inscripció. També en fem ressenya en pàgines interiors. Convé comentar la preocupació que representa per a la comissió la data europea fixada: el 21 de març. Tanmateix, després d'un llarg debat i de sospesar els pros i els contres d'un possible canvi, es va decidir mantenir-la. Alhora s'avança cap a una col·laboració amb la Comunitat Valenciana i la de les Illes Balears per a un Cangur conjunt.
- Com a novetat d'aquest any s'ha organitzat un concurs de cartells per al Cangur-2002 amb força èxit de participació i s'ha continuat desenvolupant el concurs telemàtic i col·lectiu Relleus-2002, que es comenta en aquest *Notícies*.
- Els dies 14 i 15 de desembre es va celebrar la Olimpíada amb una participació d'una cinquantena d'estudiants.

No podem acabar aquest report sense fer-nos ressò de la preocupació que ens han fet arribar molts membres de la SCM pel que fa a les propostes del Departament d'Ensenyament envers les hores de matemàtiques i els currícula per a l'ESO i el batxillerat a partir del curs 2002-2003. Hem demanat una entrevista amb el director general d'Ordenació i Innovació Educativa i us tindrem informats del resultat de les gestions, que esperem que puguin tenir més èxit que altres que hem fet en el passat amb la mateixa finalitat.

Antoni Gomà
Àrea de Formació i Experiències (SGTI)

Editorial

Apreciats socis: Agraeixo en nom de tots els col·laboradors del *Notícies* les felicitacions que hem rebut pel nou format de la revista. La SCM es vol regir per criteris de qualitat tant en el fons com en la forma. El disseny de la coberta és obra de Teresa Sabater i l'adaptació del LaTeX a la manera de fer dels impressors és de Joan Torregrosa. I continuant amb els agraïments no oblidem la persona que més s'hi ha dedicat, na Maria Julià, veritable artífex del *Notícies*. Agraïm també a Toni Escolà, de l'IEC, l'esforç esmerçat en el procés de canvi.

Aprofito en nom propi per disculpar-me per l'endarreriment en algun número del *Notícies*.

In memoriam

En el número 15 del Notícies vam fer una curta ressenya del traspàs de la nostra companya **Griselda Pascual i Xufré**. En aquest número publiquem els escrits que ens han arribat dels seus amics, companys de feina i antics alumnes. A tots ells agraïm la seva col·laboració.

En record de la professora Griselda Pascual

Jo tenia uns set anys quan vaig sentir parlar de la Griselda Pascual per primera vegada. «El Julio Pascual té una filla que és un fenomen», comentava el pare. Antics companys d'estudis al Conservatori del Liceu, el pare de la Griselda i el meu coincidien sovint tocant el violí als oficis de l'església de La Concepció. En arribar el sermó i sortir a «fer un cigarret», en Julio explicava, cofoi, que tenia una filla matemàtica. Als anys cinquanta era quelcom extraordinari tenir una matemàtica a la família.

La infantesa de la Griselda i de la seva germana va transcórrer en un ambient cultural ric, a l'entorn del seu pare, pintor i músic, i de dues ties seves, mestres. Als setze anys, la Griselda havia cursat el batxillerat i aprovat l'examen d'Estat. Per a aquesta prova —equivalent a la selectivitat— hagué de sol·licitar permís al ministre, perquè no tenia l'edat reglamentària per presentar-s'hi. Aquell estiu s'examinà de totes les assignatures del magisteri, amb la qual cosa, en començar els estudis universitaris posseïa ja el títol de mestra. Als vint anys era llicenciada en ciències per la Secció de Matemàtiques i obtenia el seu primer contracte a la Universitat de Barcelona, com a professora ajudant de classes pràctiques. La seva dedicació a la universitat fou constant al llarg de tota la vida i realitzada de manera simultània amb tasques que tot seguit recordaré.

Als vint-i-quatre anys, la Griselda Pascual guanyà per oposició la Càtedra de Matemàtiques de l'Institut de Tortosa i sis mesos després obtenia, també per oposició, la Càtedra de Matemàtiques de l'Institut Maragall de Barcelona. En aquella època era difícil accedir a una Càtedra, atès que la ciutat de Barcelona comptava solament amb mitja dotzena d'instituts de secundària. Avui, l'àrea metropolitana de Barcelona en té més de cinquanta.

L'any 1956 vaig conèixer la senyoreta Pascual. Era una flamant catedràtica d'institut que ens donà la benvinguda al Maragall. «La primera lección que recibís en este instituto es la de Matemáticas.» Era una professora excellent. Les seves classes teòriques, sovint d'una hora, eren impecables. A les classes pràctiques resolíem centenars de problemes. La matèria era presentada de manera tan natural i viva que teníem la impressió de descobrir-la i inventar-la conjuntament. Amb ella apreníem a escoltar, pensar, llegir i escriure matemàtiques: conjunts, grups, nombres reals (construïts mitjançant successions de Cauchy), càlcul infinitesimal, construccions amb regle i compàs, el teorema de Fermat —un problema que ningú sabia resoldre. Quan ella parlava, el silenci de les seixanta alumnes de l'aula era absolut.

El 1958, gràcies a una beca del Consell Superior d'Investigacions Científiques i a una beca Humboldt, féu una estada d'un any a Alemanya. A la Universitat de Friburg estudià àlgebra, geometria i inicià un tema de recerca sobre mosaics del pla euclidià i del pla hiperbòlic. En tornar, ens explicava que al bell mig de la Selva Negra s'hi trobava l'Institut d'Oberwolfach, un lloc on s'hi reunien els matemàtics «per fer teoremes». Les esposes dels matemàtics tenien cura de la intendència i cuinaven cada dia uns pastissos boníssims. (Molts anys després, quan vaig visitar Oberwolfach, ja no eren les esposes dels matemàtics les encarregades de la cuina, però vaig constatar la persistència del pastís diari, servit amb el cafè, abans del treball de la tarda.)

El seu retorn coincidí amb el període d'implantació de la matemàtica moderna. Al llarg dels anys seixanta, la Griselda prengué part en nombroses comissions i seminaris dedicats a la reforma dels estudis de matemàtiques. Aquests canvis tingueren un ressò molt important en la societat. Famílies, professorat i autoritats clamaven contra la matemàtica moderna: no tenia futur, el seu ensenyament era contraproduent, minvava la capacitat de càlcul i els alumnes suspendrien molt més. La Griselda defensava que l'important era saber raonar, perquè els càlculs un dia els farien les màquines (val a dir que a mi això de les «màquines» em tenia ben intrigada).

Del 1965 al 1968 va ser directora de l'Institut Maragall. La seva gestió coincidí amb l'estrena del nou edifici de l'institut; la tasca resultà complexa. A la mateixa època, realitzà la traducció al castellà de cinc textos universitaris de matemàtiques. Un d'aquests és el popular *Introducción al álgebra conmutativa* de M. Atiyah i I. G. MacDonald.

Durant el curs 1969–1970 vaig tornar a coincidir amb ella, aquest cop a la Universitat de Barcelona, en ocasió d'un curs de doctorat titulat *Métodos modernos en teoría de números* que impartí el doctor Enrique Linés, just abans del seu trasllat a Madrid. El seminari fou engrescador i, en acabar, decidírem estudiar juntes. Els anys següents varen ser per a mi il·luminadors. Al seu costat, i gràcies a la seva constància posada a prova en moltes tardes d'estudi, vaig anar copsant la bellesa —i la dificultat— de la teoria de nombres.

El dia 1 d'abril de l'any 1975 la Griselda es doctorà en matemàtiques. La tesi, dedicada a l'estudi de l'existència de bases normals en cossos de nombres diedrals, reprenia un problema que es remuntava a Emmy Noether. La línia de recerca corresponent havia estat actualitzada en la tesi doctoral de Jacques Martinet, pocs anys abans. Avui, continua essent tractada per matemàtics francesos i per matemàtics anglesos de l'escola d'Albert Fröhlich, principalment.

En arribar a aquest punt, vull fer notar que la doctora Pascual realitzava la seva recerca sense interrompre ni les classes a l'institut ni les classes a la universitat i enmig d'una situació familiar que es feia més i més absorbent: el seu pare, les dues ties i la mare envelliren a casa seva, sota la seva cura.

Dels molts cursos que la doctora Pascual impartí a la Universitat de Barcelona voldria destacar el de teoria de nombres i el de didàctica de la matemàtica. El curs de teoria de nombres fou perfilat al llarg dels anys i fou el causant de vocacions futures per a l'estudi d'aquesta matèria. El curs de didàctica permeté a futur professorat d'institut beneficiar-se de la seva experiència.

Després del seu nomenament com a professora titular d'universitat amb dedicació exclusiva, la Griselda realitzà una feina remarcable dins del programa de doctorat del Departament d'Àlgebra i Geometria i en el Seminari de Teoria de Nombres de Barcelona. En aquest període portà a terme la traducció al català de les *Disquisitiones Arithmeticae* de Carl Friedrich Gauss, una obra que coneixia com pocs.

La doctora Pascual fou la primera dona que es jubilà a la Facultat de Matemàtiques. La seva darrera lliçó versà sobre l'obra de Leopold Kronecker. En els darrers temps, li agradava centrar-se en la lectura dels clàssics: Kronecker, Abel i Jacobi, especialment.

Per la seva condició pionera de dona matemàtica, la Griselda Pascual obrà moltes vegades sense models. En aquest sentit, li mancaren exemples i contraexemples i, sovint, li calgué cercar sola les solucions. Les matemàtiques que l'hem succeïda ho hem tingut més fàcil perquè en ella trobàrem una professora i una amiga amb qui compartir les nostres angoixes i les nostres alegries.

La seva vida transcorregué entre la vocació i el servei. De tarannà segur i discret, el bon humor no l'abandonà mai. Ni tan sols quan la vaig veure a la clínica per darrera vegada i, quan ja me n'anava, em demanà amb un somriure que li retornés «el Jacobi» a la biblioteca.

Pilar Bayer
UB

Etapa al Maragall

Amb motiu de la mort de la Griselda Pascual, se'm van demanar unes paraules en record seu, centrades en el seu pas per l'institut de batxillerat Maragall, on vam coincidir alguns anys en el seu Seminari de Matemàtiques.

De l'Institut Maragall la Griselda ho fou tot: alumna, catedràtica, cap del Seminari de Matemàtiques i, en el transcurs de més de trenta anys, ocupà gaire bé tots els càrrecs directius, inclosos tres anys de directora, precisament en el temps de renovació de l'edifici. I sempre i tot al nivell més alt d'eficàcia, generositat i simpatia com confirma tothom que la va conèixer i amb qui he parlat. Antigues alumnes, de diverses generacions coincideixen a destacar-ne el nivell de preparació científica, la professionalitat i el domini de la classe en tot moment.

Mirant les actes de les reunions de junta del Seminari de Matemàtiques i el dossier de setanta anys de l'Institut Maragall (1929–1999), podem seguir-ne un rastre altament positiu en totes les activitats que hi portà a terme, tant com a col·laboradora dels senyors Gironza i Oliveres en les seves respectives etapes de caps del Seminari, com quan li va correspondre a ella, en dues ocasions (1965–1968 i 1973–1985), tenir-ne la màxima responsabilitat.

No oblidem que aquests anys d'activitat professional de la Griselda han coincidit amb canvis de plans d'estudis i de diverses orientacions en l'estudi de la matemàtica en l'ensenyament secundari, amb la introducció de la matemàtica moderna a tots els nivells, els mitjans audiovisuals i la informàtica. En tots aquests àmbits va intervenir i destacar. Als anys seixanta, quan tot estava encara molt centralitzat, va participar en reunions de catedràtics de Matemàtiques a Madrid i a Salamanca convocats pel Centro de Orientación Didáctica, algunes vegades en època de vacances, tant d'estiu com de Nadal. Abans i després, a les reunions de Seminari de l'Institut, s'hi estudiaven propostes i s'hi discutien tendències.

Una altra de les seves preocupacions fou la formació del professorat: la del que tenia a prop, professors interins del Seminari pendents d'oposicions, i del que li venia de l'ICE per fer les pràctiques del segon cicle del CAP. Les actes en parlen i en vaig ser testimoni personal.

En fer aquesta última afirmació m'adono que quasi tot el que he escrit fins ara ho podria haver subscrit qualsevol altre que, sense haver-la coneguda, hagués tingut accés a les mateixes fonts. Però no és aquest el cas. La vaig conèixer, i des de fa molts anys, intervals, la Griselda ha estat un referent professional i personal en la meva vida. Em permeteu que us en parli?

Vaig conèixer la Griselda l'any 1948 a la Universitat, ella ja llicenciada i professora de pràctiques de geometria, jo acabat d'arribar en aquella casa per iniciar la carrera. Les matemàtiques no tenien encara facultat; eren només una de les seccions de la Facultat de Ciències i compartíem pati amb física, química, ciències naturals i els aspirants a l'ingrés d'arquitectura. Els de matemàtiques, professors i estudiants, érem tan pocs que tots ens coneixíem. Em va ajudar alguna vegada facilitant-me alguna classe particular per subsistir en temps particularment difícils per a mi, i ja llicenciat la vaig substituir en una classe a l'Institut, part del curs 1958–1959, quan va traslladar-se per estudis a la Universitat de Friburg a Alemanya. Al curs següent vaig entrar al nocturn masculí del Maragall com a interí proposat per ella.

Un altre moment de trobada, uns anys més tard, va ser a conseqüència del CAP esdevingut obligatori per als que ens dedicàvem a l'ensenyament privat. Una de les activitats programades em va posar en contacte amb els pioners de l'aplicació de la informàtica a l'ensenyament: els García-Ramos, Torra, Casulleres, Boadas, etc., etc. amb el llenguatge 7013/IQS. Amb altres companys ens hi vam involucrar moltíssim i en les pràctiques del segon cicle que ens van correspondre al Maragall, amb la Griselda, la hi vam involucrar també i vam col·laborar-hi moltíssim. Era un llenguatge molt primitiu, però accessible als escolars, amb instruccions en castellà, que permetia programar i, per tant, haver de conèixer prèviament i a fons els problemes que volien resoldre. Un inconvenient era l'ingent treball de perforació de targetes com a únic mitjà d'introducció de programes i dades a la unitat central. Un altre, l'escassetat de màquines accessibles, reduïdes, em sembla, a les del Centre de Càlcul de la Universitat i de l'Institut Químic de Sarrià, cosa que allargava considerablement el temps entre programació i resultats, temps que errors insignificants i correccions posteriors podien encara allargar més. Però vam aconseguir l'ideal d'interessar-hi també molts alumnes i acostar-los a un ambient aparentment tan llunyà, com era en aquells anys la informàtica.

Després, l'any 1977, i a partir de les primeres oposicions a agregats d'institut celebrades a Barcelona, vaig anar a parar al Maragall, on vaig retrobar la Griselda. La informàtica havia anat evolucionant, el 7013 havia esdevingut un camí sense sortida. Eren ja altres temps. Havia arribat el temps de les calculadores de butxaca, de les científiques, de les programables, de les classes especialitzades d'informàtica, al marge de les de matemàtiques, dins una EATP, dels primers ordinadors personals: el SINCLAIR, l'SPECTRUM, encara amb la pantalla d'una televisió convencional per monitor, i el BASIC com a llenguatge de programació, fins arribar als primers PC d'IBM i a l'Aula d'Informàtica. Naturalment, tot això no va anar caient del cel. Era el fruit d'haver-hi posat molta il·lusió, molt de treball de molta gent i per part nostra, molta col·laboració de tot el seminari i per damunt de tot l'estímul i la companyia de la Griselda mentre va ser a l'Institut.

Perquè resulta que un dia, després de molts anys de compartir docència entre l'Institut i la Universitat, va haver de triar. L'Administració li concedia la idoneïtat per ser professora titular d'universitat, però li exigia un sol lloc de treball. Naturalment, va escollir la Facultat i recordo que en les paraules que en nom propi i del Seminari li vaig adreçar en l'àpat de comiat, li retreia el problema que ens plantejava de no saber si alegrar-nos d'aquella idoneïtat concedida o entristir-nos per la separació. Ho comparava amb el perfum i les punxes d'una rosa i amb la joia i el dolor d'un infantament. I finalment, com tantes vegades fem els matemàtics quan un problema no ens surt a la pissarra, ho deixava com a deure per fer-lo cadascú a casa seva.

Això era l'any 1985, i vam deixar de veure'ns tan freqüentment. Però vam continuar veient-nos esporàdicament en alguna celebració de l'institut, en la seva jubilació de la Universitat, i tampoc no va faltar a la meva. En un sopar de comiat amb els membres del Seminari, em va dedicar un munt de belles paraules recordant la nostra vella amistat.

I, per últim, un altre detall que no puc eludir. A part d'una palmera encara viva, per part del Seminari i pel mateix motiu, l'únic ram de flors que jo hagi rebut mai a la vida, va ser d'ella en l'avinentesa d'haver-me estat concedit determinat guardó.

Després una altra vegada silenci, i del tot inesperat per mi, l'impacte de la notícia de la seva mort: una mort que, de sobte, havia fet callar tanta intel·ligència i paralitzat tant de dinamisme. Ja no la veurem més, però els que l'hem coneguda i estimada no l'oblidarem mai.

Josep Ferret i Roca

Recordant la Griselda Pascual

Ara que la Griselda ens ha deixat, voldria tenir un record per a una amiga de molts anys que sempre recordaré.

Griselda va dedicar la seva vida a les matemàtiques i a l'ensenyament. Acabada la llicenciatura a la Universitat de Barcelona s'hi va quedar d'ajudant gratuït i va fer classes pràctiques d'anàlisi i altres assignatures. Mentrestant va anar preparant les oposicions a Càtedra d'Institut i al cap de quatre anys d'haver-se llicenciat va guanyar la Càtedra de l'Institut de Tortosa, on va passar-hi només un curs, després del qual va anar a l'Institut Maragall de Barcelona, on es va quedar fins que va obtenir la plaça d'ajudant de la Facultat de Matemàtiques de Barcelona (més de trenta anys).

A l'Institut Maragall es va entregar a l'ensenyament de les matemàtiques a les noies (després nois i noies) de deu a divuit anys. La seva labor va ser molt fecunda com poden donar-ne testimoni el gran nombre d'alumnes que s'han dedicat a la ciència que ella va estimar i els va ensenyar.

El secret del bon ensenyament que la Griselda va fer a l'institut crec que era conseqüència de dues coses. La primera era que la Griselda estimava les matemàtiques, i encara que de molt jove va tenir la plaça a l'institut, mai va deixar el lligam amb la Universitat, on es va interessar per fer matemàtiques, va contribuir a molts seminaris i va fer treballs originals.

La segona cosa és que la Griselda sempre va tenir un gran interès i preocupació per «com s'havien d'explicar les matemàtiques». Aquest interès la va portar a tenir contactes regulars amb els llocs on s'investigava la didàctica de les matemàtiques (P. Abellanas a Madrid, Papy a Bèlgica, etc.) I la seva estada a la Universitat li feia possible seguir en contacte amb els nois i noies que sortien dels instituts que ella coneixia molt bé i li permetia comprovar els resultats de l'ensenyament que havien rebut.

Aquest interès la va portar també a treballar en la formació del professorat d'ensenyament mitjà dins i fora de la Universitat.

En el poc temps que li deixava la seva dedicació a l'ensenyament, d'una manera continuada i regular, va fer matemàtiques per a ella i poc a poc es va doctorar, cosa que li va permetre d'entrar a la Universitat com a adjunt (després es van convertir en professors titulars). A partir d'aquest moment va deixar l'institut i es va dedicar de ple a la Universitat fins a la seva jubilació, després de la qual va seguir amb el mateix interès per les matemàtiques, i a ella li devem la magnífica traducció al català de les *Disquisitiones Arithmeticae* de C. F. Gauss.

Tot això que fins aquí he dit no pretén fer una biografia científica de Griselda Pascual perquè m'he deixat moltes coses. El que sí vull dir és que, malgrat la seva gran dedicació a la feina, la Griselda abans de tot era una bona amiga. Jo la vaig conèixer a la seva tornada de Tortosa quan jo era a mitja llicenciatura i ella era ajudant de classes pràctiques, no la vaig tenir de professora i em sap greu. De mica en mica cada vegada vaig tenir més contacte amb ella, que ja era molt amiga de la que després va ser la meva dona. La vam visitar quan era a Friburg amb una beca Humboldt, vam anar junts a Knorr (Bèlgica) i a moltes altres reunions de matemàtics. Era una persona amb la qual podies parlar de qualsevol tema i sempre en sorties enriquit.

Per acabar només vull manifestar el meu convenciment que la influència de la Griselda Pascual entre tots els que l'hem coneguda i tractada es veurà cada vegada més clara.

Josep Vaquer

Seminari de Teoria de Nombres

Vaig conèixer la Griselda l'any 1975 quan, sent encara estudiant de la carrera, vaig assistir a la lectura de la seva tesi doctoral. Recordo que em varen impressionar la solemnitat amb que es captenien els membres del tribunal i la vitalitat i frescor de la Griselda, tot i ser, als meus ulls d'estudiant, una dona gran, que contrastava amb la joventut dels professors que jo havia tingut a la Universitat Autònoma de Barcelona al llarg dels meus estudis.

Pocs anys més tard vaig entrar en contacte amb ella d'una manera més directa i continuada, en el si del Seminari de Teoria de Nombres de Barcelona. En aquella època, a finals dels anys setanta, la recerca en matemàtiques començava a recollir els fruits de l'esforç extraordinari d'una generació que, amb molta precarietat de mitjans, havia aconseguit trencar la tradició segons la qual investigar era una cosa que es feia a l'estranger. Els joves vivíem un ambient que engrescava a la recerca i, els teoristes de nombres en particular, trobàrem en el STNB l'instrument adequat perquè l'empenta i la il·lusió que portàvem pogués fructificar. Particularment, l'afecte amb què recordo les sessions de seminari els dimecres a la tarda a la UB està estretament lligat a la figura sempre amatent i generosa de la Griselda Pascual.

La Griselda ens emparava i ens encoratjava a tots. Unia una exagerada modèstia amb una enorme capacitat de treball i, incansable, posava sempre un devessall d'energia al servei dels altres. El que més emoció em fa ara recordar, però, és aquella espurna d'alegria que tenia als ulls sempre que sortia a relluir qualsevol petit èxit o progrés de qualsevol membre del grup. Era una persona que desprenia amor i generositat al seu voltant.

Amb la seva mort perdem una persona entranyable. Una cosa que ens hauria de consolar del caràcter efímer de l'existència és la possibilitat de deixar empremtes positives i, tal vegada, contribuir al fet que les persones que queden i el món que deixem siguin una mica millors. Considerat des d'aquest punt de vista, la Griselda Pascual no pot haver tingut una vida més plena i reeixida. En nom de molta gent, gràcies, Griselda.

Enric Nart
UAB

Record d'estudiant

És la tarda i fa calor. Estic fent 4t de llicenciatura. La Griselda m'ha proposat que faci un treball sobre totes les proves de la llei de reciprocitat quadràtica que Gauss va trobar al llarg de la seva vida.

Hem fet el treball de recapte amb el Roberto i el Lluís; també ens hem atrevit amb les lleis de reciprocitat cúbica i quàrtica d'Eisenstein. Aquest treball el guardaré durant molts anys.

Aquesta tarda de calor m'ha tocat exposarlo. En un moment del meu discurs se m'ha escapat: «un bon dia, a l'edat de dinou anys, Gauss es va llevar pel matí i va provar que el 17-agon regular és construïble amb regla i compàs.»

De sobte, la Griselda m'ha interromput —de manera contundent i dolçament— per dirme: «quan es fan matemàtiques, un no es lleva de bon matí i . . . patapam li vénen les idees al cap com si res. Cal treballar molt i molt, prèviament, perquè surtin les coses.»

Això també ho estic guardant. Gràcies.

Joan-C. Lario

Vivències amb la Griselda Pascual

La meva aportació al record de la Griselda serà molt personal i de petits fets però, per a les dues, molt entranyables.

Vaig conèixer la Griselda l'any 1948, jo feia primer de carrera i ella era ajudant del doctor Francesc Botella (catedràtic de Geometria). Vam tenir tractes en el Seminari de Geometria.

L'any 1950 la Griselda va fer oposicions a Càtedra d'institut i obtingué la plaça de Tortosa. Després, i amb unes altres oposicions, va tornar a Barcelona per ocupar la Càtedra a l'Institut Maragall.

En aquells anys jo era ajudant del doctor Linés i ella es va incorporar al Departament d'Anàlisi, dirigit per aquest professor. El nostre habitatge i on treballàvem era una mena de golfes amb mitja finestra: el doctor Linés, el doctor Vélez, en Rafael Mallol, la Griselda i jo. Molta gent per a tan poc espai!, però estàvem molt ben avinguts i fins i tot teníem una cafetera i fèiem cafè; a la Griselda li agradava molt explicar que un dia, no sé quina de les dues, volent netejar la cafetera, la va llençar al jardí.

Va néixer una bona amistat entre tots i també amb les famílies respectives, i sobretot amb la Griselda una forta estimació.

Quan va «aparèixer» en Vaquer va ésser admès carinyosament al grup (no a les golfes) i fins i tot van venir tots al nostre casament.

Van passar els anys però amb la Griselda sempre hi va haver aquella estimació contreta en la joventut i viscuda dia rere dia durant molt temps. Moltes vegades va ésser present en les nostres festes i també en moments tristos per la pèrdua d'éssers estimats.

Hauran parlat molt de la Griselda com a persona humana i de ciència. Jo voldria remarcar en ella la senzillesa que l'envoltava, la por d'ofendre i molestar, la voluntat d'estar sempre a punt d'ajudar, l'agraïment per qualsevol cosa petita que li fessin, el seu esperit religiós, la seva energia i la seva dolcesa...

Dono gràcies a Déu d'haver-la pogut acompanyar els últims dies de la seva vida; encara que van ésser estones de molta tristesa, és cert que en el silenci ens dèiem tantes coses...

Gràcies, Griselda, per la teva amistat.

Mercè Guilemany

Art i Matemàtica

El dia 19 de desembre de 2000 va tenir lloc a la Sala Pere Coromines de l'Institut d'Estudis Catalans una taula rodona sobre el tema *Art i Matemàtica*. Van ser ponents d'aquest taula rodona Sebastià Xambó, Oriol Pi de Cabanyes, Joan Girbau, David Jou i el pintor Salvador Alibau. Reproduïm aquí la ponència presentada en aquella taula rodona per cada un d'ells.

Presentació

A càrrec de: Sebastià Xambó, president de la SCM.

Permetin-me que comenci recordant, ja a les acaballes d'aquest any, els tres eixos de la declaració de Rio, en la qual es va proposar el 2000 com a Any Mundial de les Matemàtiques:

1. Els grans desafiaments de la matemàtica en el segle XXI.
2. La matemàtica, factor clau per al desenvolupament.
3. Els aspectes socials de les matemàtiques (per exemple, la docència o la imatge pública).

La SCM ha participat intensament en la celebració d'aquest any dedicat a les matemàtiques. Pel que fa als dos primers eixos, la responsabilitat fonamental, i de la qual estem molt orgullosos, va ser l'organització del Tercer Congrés Europeu de Matemàtiques, entre els dies 10 i 14 de juliol, amb una assistència de 1.400 participants.

Però també hem contribuït a la celebració amb iniciatives per fomentar el tercer eix, i l'acte que ens reuneix avui aquí, sobre art i matemàtiques, serà el darrer de tots. Els actes principals que s'han fet fins ara són els següents:

- 21 de gener: Participació en l'acte institucional en el Congrés dels Diputats de Madrid.
- 7 de març: Acte institucional al paranimf de la UB.
- 26 d'abril i següents: Cicle de «Cinema i matemàtiques», a la Filmoteca.
- 26 i 27 de maig: Jornades de «Literatura i matemàtiques» *Geometria d'un acostament*. Al final es va fer la preestrena d'un fragment de l'obra de teatre *El temps de Planck*, escrita i dirigida per Sergi Belbel.
- 19 de juny: Sessió commemorativa de l'Any Mundial de les Matemàtiques al Parlament de Catalunya. En les dues taules rodones es va passar revista a l'estat actual de la matemàtica a Catalunya i al seu futur.
- Juny i juliol: Pòsters al metro de Barcelona, amb imatges que incidien a posar de manifest els tres eixos de l'AMM.
- Congressos satèl·lit del 3ecm: Molt especialment, el I Congrés d'Educació Matemàtica (Mataró, 4, 5 i 6 de juliol).
- Proves Cangur, Fem matemàtiques, etc.
- Bitllets especials de metro i, en particular, el teorema de Pitàgores.
- Lliçó inaugural del curs 2000-2001 de la Societat Catalana de Matemàtiques, a càrrec de Jordi Bonet, l'arquitecte coordinador de les obres de la Sagrada Família, amb el títol *Gaudí: Art i Geometria*.

En moltes d'aquestes activitats es poden percebre lligams, implícits o explícits, amb les diverses arts. La música va ser present en l'acte del paranimf i en el d'obertura del 3ecm. És van dedicar unes jornades a la literatura i al cinema; l'arquitectura i l'escultura van ser tractades en la lliçó inaugural de Jordi Bonet, i fins i tot el teatre hi va ser present amb *El temps de Planck*.

En tots aquests actes s'han explorat lligams diversos de la matemàtica amb punts de l'univers artístic, en el sentit més ampli, i l'experiència ha estat, almenys per a mi, valuosa i emocionant. Hi mancava, però, l'art de la pintura, o de les arts plàstiques (és com Salvador Alibau ha volgut que anomenéssim el seu món), i espero que amb l'acte d'avui aquesta mancança quedi superada.

Al meu entendre, el fil conductor de les relacions entre la matemàtica i les arts és un nervi estètic compartit, que, en tot cas, no tinc dubte que és comú entre els que professen l'ofici de matemàtic. Aquest nervi estètic es manifesta en la selecció dels problemes que es consideren interessants, en la mena de manipulacions exploratòries que es decideix fer abans d'intentar resoldre aquest problema, en les vivències interiors quan finalment es troba una solució, en la manera de presentar els resultats o en la manera de formular nous problemes, noves conjectures.

Malauradament aquest nervi estètic de la matemàtica és generalment invisible per al gran públic, i fins i tot per al públic amb educació superior sense estudis específics de matemàtica. Això, em sembla, és un fet, i, en conseqüència, els nostres mitjans de comunicació no ens permeten fer un discurs fluid i raonablement intel·ligible sobre el que fem i per què ho fem a la societat en general.

Com que aquest problema no te solució, el sentit d'actes com el d'avui és per a mi clar: intentar progressar en el descobriment dels recursos expressius de les diverses arts i trobar els fils conductors que els relliguen amb el doll estètic que flueix en l'esperit matemàtic. La qual cosa és més fàcil quan l'artista ens diu, com ho fa Salvador Alibau, que les seves obres s'inspiren en la matemàtica, una representació de les quals ell generosament ha volgut exposar en aquesta mateixa sala. Espero que n'hàgiu pogut gaudir, o que en podreu gaudir abans d'acabar l'acte d'avui. He d'aprofitar aquí per agrair-li també a Salvador Alibau la gentilesa de dissenyar el magnífic cartell per anunciar aquest acte i l'exposició, i per obsequiar la SCM amb l'original.

La matemàtica en la pintura de Salvador Alibau

A càrrec de: Oriol Pi de Cabanyes

Tendim a creure que la matemàtica i l'art són llenguatges antagònics. Quan són perfectament complementaris. Oblidem sovint, especialment els de lletres, la tradició que diu que cada signe té la seva valència. Però les matemàtiques, com les escriptures, i la ciència, com l'art, es fan presents en tots els actes de la nostra existència.

Diu el meu paisà Joan Gómez Urgellés, en el seu llibre *L'altra cara de les matemàtiques*, que «els matemàtics purs treballen amb conceptes eteris i entitats sempre perfectes que semblen arribar directament del món de les idees de Plató, objectes inexistents físicament que dotem de sentit i que manipulem sota les lleis de la lògica per arribar a resultar que siguin, alhora, esclaridors i bells».

I sí, hi ha un component de bellesa en el canemàs immaterial de tot. I bé hi deu haver un gaudi estètic a posar-lo de manifest materialment, aquest canemàs, ni que sigui amb guarismes incomprensibles per als qui hem interioritzat el prejudici que les matemàtiques són difícils. Però «no és igualment difícil i abstracte el món conceptual i pictòric de Tàpies, l'univers literari de Joyce o la sofisticadíssima elaboració de gustos de la cuina de Ferran Adrià?» —ens pregunta Joan Gómez Urgellés en el seu llibre. Sí: aquests són mons igualment difícils, però pintures, lectures i menges passen més pels sentits. . .

Aquí mateix, per exemple, tenim unes pintures de Salvador Alibau, que il·lustren perfectament les tensions entre el món de la matemàtica i el món plàstic. Resultat d'un llarg procés de depuració i de síntesi, aquestes peces posen de manifest el gust de l'artista pel joc conceptual, per l'harmonia dels raonaments i per la bellesa de les conclusions que els matemàtics podeu trobar en la vostra especulació.

A diferència de les matemàtiques, però, aquesta pintura, per molt que l'artista hagi volgut recrear sempre l'estructura geomètrica de fons i per molt que hagi volgut reduir la gamma cromàtica a la mínima expressió, bé que ha necessitat un suport material concret. On la matemàtica es superposa, més encara que com a signe, com a concepte.

Tota la pintura d'Alibau va a la recerca de la bellesa matemàtica, aquesta bellesa que s'expressa en l'univers fins i tot sense necessitat ni de suports materials ni de formes. En aquesta sèrie, iniciada per l'artista fa quatre anys, ens trobem davant el punt de trobada entre el que hi ha abans i el que hi ha després de la pintura, entre el que hi ha abans de la constatació de la trama matemàtica dels universos visibles i invisibles i el que hi ha després de la seva contemplació i plasmació.

El resultat, però, és original i sempre fruit d'un gran esforç, havent-ho passat tot, mínimament, pel sedàs dels sentits. Aquesta sèrie d'Alibau, «Matemàrtica», reflecteix el punt d'essència i d'extrema nuesa que caracteritzen l'anomenat «art abstracte», segurament el més característic de la segona meitat del segle xx. En certa manera, aquesta pintura és «prepintura», com ho són els grafits que conjuraven la caça a les coves prehistòriques. I en certa manera és també «postpintura», com ho són les guixades contemporànies a les parets mitgeres i als murs urbans.

«Matemàrtica» de Salvador Alibau és un intent de descriure l'esquelet de les formes, la «columna vertebral interior» del món figuratiu, les línies subtils però sòlides que sostenen les formes que es troben presents en el pla de la natura física, però també en l'estructura invisible de l'espai.

A Matemàrtica hi ha l'elaboració mental de les formes internes que configuren la realitat externa considerada sobre un pla. És un art linial i ben travat, que no sembla contemplar ni la perspectiva ni el moviment i que, desdenyós de tota anècdota, per dir-ho en llenguatge orsià, eleva a categoria el canemàs interior que conforma tota realitat visible.

La mesura de coneixement d'Alibau per mitjà de la plàstica és molt personal. El seu camí artístic, com el de l'art del segle xx, ha anat des del que és concret al que és abstracte. Fins al punt que la seva manera d'interpretar la naturalesa de la realitat, o de reduirla a plàstica, inclou números i fórmules matemàtiques. De la mateixa manera que Tàpies utilitza signes i lletres, paraules que reforcen el missatge que vol comunicar plàsticament, Alibau ultilitza signes matemàtics.

I és que, com diu el meu amic el filòsof Jordi Riera, les matemàtiques es troben en el fonament de tota objectivitat racional (entenent per «objectivitat» tota apreciació compartida sense deixar escletxes per al dubte, o sigui, sense cap falla lògica, sense cap concessió a la complexitat radicalment inaprehensible de la realitat en el seu conjunt). Perquè el problema és que aquesta objectivitat compartida per apreciació, diguem-ne inapel·lable, d'un conjunt de pensants que s'han posat prèviament d'acord (en siguin conscients o no) sobre els barems, els instruments i les mesures de medició del món (així material com immaterial), és una «objectivitat» que no admet, en les seves pretensions de codificar la totalitat, cap mena d'observació que sigui externa al propi observador. O sigui (quan es dóna primacia a l'hemisferi esquerre), a la pròpia ment.

Les matemàtiques —segons Riera i Moré— es limiten a aplicar un sistema de mesura —i per tant, de coneixement— que es fonamenta en la relació entre totes les parts possibles que s'han derivat de l'aplicació d'una mateixa unitat de comparació, però aplica aquest sistema de mesura sense cap altra referència que les mateixes parts que aquesta unitat de comparació ha generat quan ha dividit la memòria de les percepcions tingudes prèviament.

Però si aquest sistema matemàtic de mesura aconsegueix de definir un concepte integral d'unitat, també és cert que deixa fora altres models de concebre —o conceptualitzar— la realitat que poden ser alhora integralment absoluts, encara que no puguin mesurar aquesta realitat integral no pas amb les eines de la ment sinó amb les del cor, que són les que han fet servir des de sempre els poetes i els místics, els artistes i els creadors en general.

En aquest sentit, doncs, podem dir que també la matemàtica és subjectiva. Lluny de les pretensions de veure-la com l'única totalització possible de la realitat absoluta, hi hem de veure un gran esforç, l'esforç de l'ésser humà, per reduir a ordre i a lògica una realitat, fins i tot la més abstracta, que sempre s'acaba escapant a qualsevol simple quantificació. Les matemàtiques codifiquen una determinada mesura de coneixement. Però no és l'única. L'art en plasma d'altres, tan diverses com personalitats creadores.

La matemàtica, de fet, posa de relleu el seu propi univers: el de la lògica, el de l'objectivisme, el del determinisme. Encara que no és pròpiament objectiva, com es pretén, sinó també basada en una subjectivitat prèvia a tota observació de la realitat. O sigui, basada en una subjectivitat prèvia que ha primat unes determinades unitats de mesura en detriment d'altres formes menys racionals de comprensió —més que no pas d'aprehensió— de la realitat única i alhora diversa.

La matemàtica està subjecta a unes lleis abstractes de verificable exactitud. Mentre que l'art no està subjecte a cap llei: és —com la vida— totalment imprevisible, impredictible i indeterminable, gràcies a Déu. De manera que —hi insisteixo— el llenguatge matemàtic no és, per fortuna, l'única manera possible d'interpretar la realitat. Potser tot, absolutament tot, es pot matematitzar, però no tot és explicable només matematitzant.

La matemàtica i l'art més característic del nostre temps tenen en comú una mateixa voluntat de reducció de la complexitat. És un art, aquest, l'art abstracte, que es vol, igual que la matemàtica, no pas com una reducció a l'absurd, com de vegades pot semblar, sinó com una reducció al més ple sentit.

El problema és que, mentre que la matemàtica ha aconseguit d'establir-se com a llenguatge universal, el llenguatge de l'art contemporani és un llenguatge de tants caps tants barrets. Perquè si la matemàtica és una convenció participada per tothom, i sobre aquesta convenció s'ha aixecat la nostra civilització, l'art comença sempre de zero i d'una manera aleatòria, segons el codi que cada artista dóna a la seva pròpia recreació del món. Perquè el llenguatge matemàtic respon a codis universals, mentre que el llenguatge de l'art respon a un codi particular. I perquè on hi ha art és, en definitiva, allí on l'artista ha expressat o, millor dit, allí on ha sabut expressar la seva sensibilitat.

No sé prou matemàtiques per apreciar en quin grau la presència de signes matemàtics en les obres de Salvador Alibau representa una interpretació decididament subjectiva, personal, d'una «veritat» científicament establerta per convenció d'utilitat. Intueixo, però, que les fórmules matemàtiques que apareixen a les pintures de la sèrie «MATEMÀRTICA» aporten una altra dimensió, en aquest cas visual, a l'abstracció establerta pel simple codi matemàtic.

Alibau utilitza les matemàtiques com un material més, encara que fonamental, en una obra que vol anar més enllà de la pura i simple abstracció. La presència de signes matemàtics en aquestes obres reforça el concepte d'ordre, que és consubstancial tant a l'univers matemàtic com al de la personalitat creadora d'un artista tan excepcional com Salvador Alibau. La seva recerca d'absolut a través de la pintura és la recerca universal de l'ordre que abarca des dels neutrins fins al sistema solar.

Alibau ha escrit en el seu gran llibre que creu en «una bellesa matemàtica». Aquesta bellesa existeix. Els matemàtics purs i els artistes de vegades impurs la senten, aquesta bellesa (encara que no la puguin demostrar aristotèlicament). I ara em vénen al cap, a propòsit de la intervenció tan suggerent del professor Gendrau, dues obres mestres en els camps de la pintura i de la música, com són *Els gira-sols* de Van Gogh i la suite orquestral *Els planetes* de Gustav Holst.

Sebastià Xambó, el president de la Societat Catalana de Matemàtiques, que avui ens convoca, em deia l'altre dia que la primera motivació d'un matemàtic sol ser d'ordre estètic. Emocionant, esplèndid! Els matemàtics, com els artistes, teniu un sentit estètic molt acusat. Treballeu, de fet, en un univers molt abstracte. Però sentiu la intuïció de l'harmonia en les fórmules i en els resultats parcials que aneu obtenint en la vostra exploració.

El matemàtic sent que hi ha una harmonia per revelar i vol donar-li cos, vol fixar-la a la seva manera com a la seva manera vol fixar-la l'artista. És aquesta intuïció primordial, aquesta crida, allò que mou artistes i matemàtics a expressar l'inefable. I és aquest l'espai compartit on es troben artistes i matemàtics, l'espai comú de l'aspiració a la bellesa o a la veritat. A la Veritat, que ens diu, tant a la ment com al cor, que tota bellesa és matemàtica. I que l'harmonia és, sempre, una qüestió de proporcions. És a dir, una relació compensada entre les parts i el tot.

Relacions entre l'art i la matemàtica

A càrrec de: JOAN GIRBAU

Crec que l'acte de creació matemàtica és una de les manifestacions més elevades de l'esperit humà. Encara que sigui molt difícil plasmar en una obra artística la grandesa d'aquesta activitat, qualsevol escriptor, pintor, escultor, artista en general, que aconsegueix traslladar a la seva obra una petita guspira d'allò que representa la creació matemàtica, comparteix amb els déus l'essència de la **Bellesa**.

Les matemàtiques i l'art han estat íntimament relacionats al llarg de la història. Podem parlar d'un flux que ha anat en dues direccions:

1. De les matemàtiques a l'art.
2. De l'art a les matemàtiques (i a altres ciències, com la física).

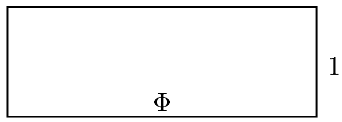
Sobre el flux en la primera direcció podem parlar de molts criteris estètics que s'han fonamentat en relacions matemàtiques. Per exemple, les proporcions del Partenó, basades en el nombre auri (al qual Alibau ha dedicat alguns quadres). Per exemple, altres proporcions usades per arquitectes del segle XX (Le Corbusier). Si parléssim de l'ús de figures geomètriques en l'art de tots els temps, necessitaríem com a mínim uns quants volums per descriure el més essencial del tema. La importància que han tingut les matemàtiques en el desenvolupament de les escales musicals (l'escala pitagòrica, l'escala temperada imposada per l'autoritat indiscutida de J. S. Bach) i en el desenvolupament de les músiques atonals (Schönberg) podria ser objecte d'un cicle complet de conferències.

Tot això que acabem de dir és conegut (amb un grau de precisió més o menys gran) per moltíssima gent. Ara bé, sí crec que és més minoritària la percepció per part de la gent del flux invers (de l'estètica cap a les matemàtiques i cap a la física). I aquesta influència ha existit sempre de manera molt forta. Jo diria que la totalitat d'investigadors en matemàtiques i en física teòrica estan fortament convençuts de l'harmonia interna de la seva ciència, i aquesta convicció els influeix en la intuïció de resultats nous. Quin investigador en matemàtiques no ha pensat mai que un determinat teorema havia de ser cert simplement per qüestió d'harmonia? O quin altre investigador no ha deixat córrer uns càlculs molt complicats perquè tenia la convicció que aquella no era la bona via, que les coses havien de ser més senzilles?

Vull il·lustrar aquesta ferma convicció que tenen els matemàtics i els físics teòrics en l'harmonia de les coses, amb l'exemple de Kepler. Les lleis de Kepler expliquen, com tots vosaltres sabeu, el moviment dels planetes, però res no ens diuen del perquè algunes òrbites són gairebé circulars (com la de Venus) i unes altres són fortament excèntriques (com la de Mercuri). Kepler, convençut de l'harmonia global de l'univers, va imaginar que cada planeta emetia un so de freqüència proporcional a la seva velocitat. Venus, l'òrbita del qual és gairebé circular, recorre la seva òrbita amb velocitat gairebé constant i, segons la idea de Kepler, emet un so sempre amb la mateixa freqüència (és a dir, sempre emet la mateixa nota). La Terra, que té excentricitat petita (encara que més gran que la de Venus), canvia lleugerament de velocitat al llarg de la seva òrbita i, segons la idea de Kepler, emet ja més d'una nota. Mercuri, que té una excentricitat molt gran, emet motes notes al llarg del seu viatge entorn del Sol. Per altra banda, com més a prop és un planeta del Sol, la seva velocitat és més ràpida i les notes que emet són més agudes. Els planetes allunyats del Sol emetrien —segons Kepler— notes molt greus. Kepler va traslladar a un pentagrama les notes que (segons aquesta teoria) cada planeta emet quan recorre la seva òrbita i va poder «escoltar» així la música que, segons ell, aquests emetien.

Permeteu-me ara que dediqui la resta del meu parlament de manera monogràfica a fer algunes consideracions sobre el nombre auri que Alibau pren com a inspiració d'alguns dels seus quadres.

El nombre auri. El nombre auri va ser concebut pels grecs com una «proporció perfecta» (gairebé màgica) entre dues magnituds. Imagineu dues longituds, una de gran i una altra de més petita. La relació entre la gran i la petita s'anomena *proporció àuria* si es compleix el següent: la longitud petita és a la gran com la gran és a la suma de les dues.



Si prenem la longitud petita com a unitat i si designem Φ la longitud gran, tindrem

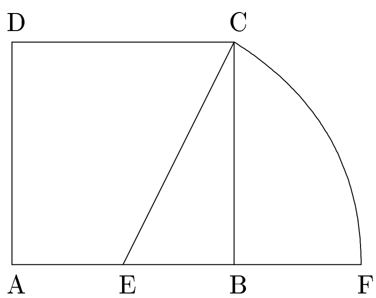
$$\frac{1}{\Phi} = \frac{\Phi}{\Phi + 1}.$$

D'aquí s'obté $\Phi + 1 = \Phi^2$. Si resolem aquesta equació de segon grau, obtenim

$$\Phi = \begin{cases} = (1+\sqrt{5})/2 \\ = (1-\sqrt{5})/2 \end{cases}.$$

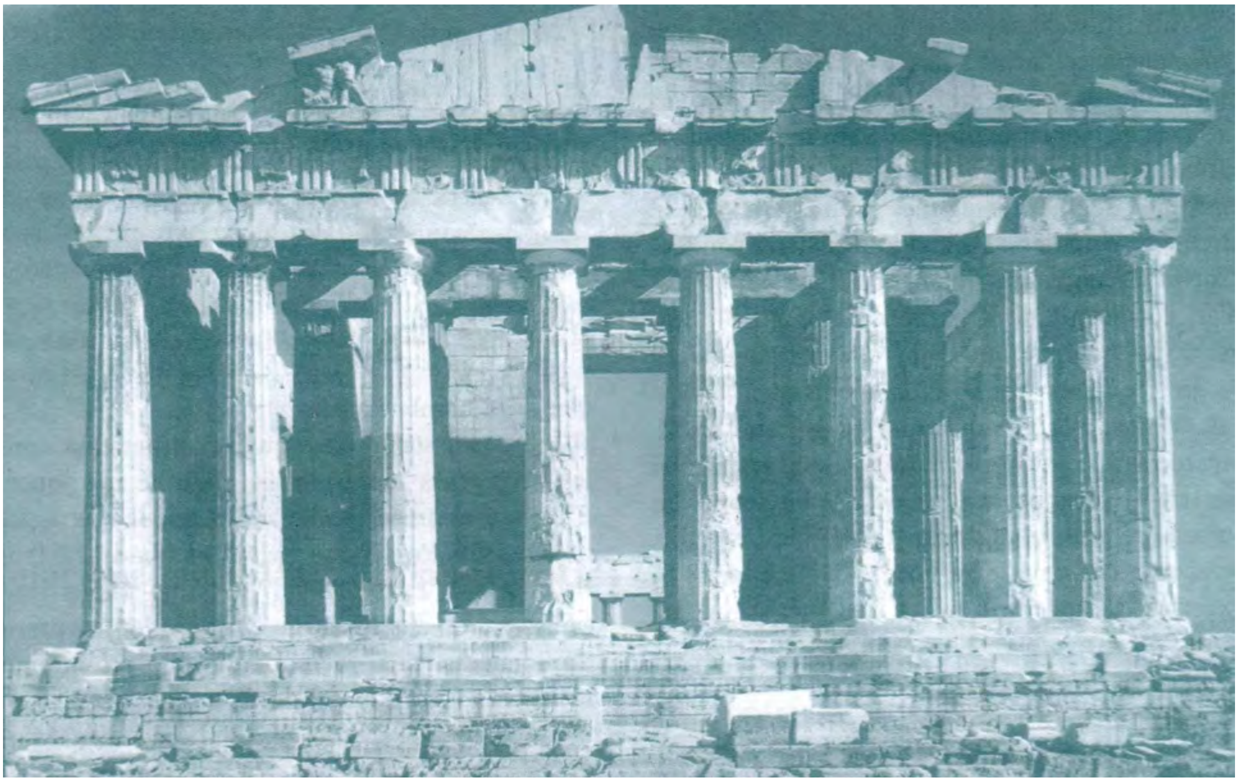
D'aquestes dues arrels només n'hi ha una de positiva, $\Phi = (1+\sqrt{5})/2 = 1,6180339887\ldots$, que és el nombre auri.

Si voleu sorprendre qualsevol persona amb les propietats meravelloses, gairebé màgiques, d'aquest nombre, podeu demanar-li que agafi una calculadora i que l'elevi al quadrat. Trobarà $\Phi^2 = 2,6180339887\ldots$, que té les mateixes xifres decimals que Φ. Si voleu sorprendre'l encara més, demaneu-li que trobi amb la calculadora l'invers de Φ. Obtindrà $1/\Phi = 0,6180339887\ldots$, que té també les mateixes xifres decimals que Φ. Un matemàtic no es deixa impressionar per aquests aparents miracles perquè el fet que Φ^2 i Φ tinguin les mateixes xifres decimals es desprèn de l'equació $\Phi^2 = \Phi + 1$ (la qual era conseqüència de la mateixa definició de Φ), i el fet que $1/\Phi$ tingui les mateixes xifres decimals que Φ es desprèn de la mateixa equació escrita d'una altra manera: $1/\Phi = \Phi - 1$.



Sembla que un nombre que té unes propietats tan màgiques s'hauria de poder construir geomètricament de manera senzilla. En efecte, així és. Prengueu un quadrat ABCD de costat unitat. Sigui E el punt mig del costat AB. Traceu la recta que uneix E amb el vèrtex C. Prengueu la longitud EC i amb un compàs porteu-la sobre la recta que passa per A i per B, a partir de E. Sigui, doncs, F el punt sobre la recta AB tal que la longitud de EF és igual a la longitud de EC i de manera que B està entre E i F. Llavors la longitud de AF és el nombre auri.

Els grecs van usar la proporció àuria en diverses obres arquitectòniques. Així, per exemple, la planta rectangular del Partenó té les proporcions del nombre auri, i la seva façana principal és també un rectangle de proporció àuria.



Partenó

La successió de Fibonacci. La successió $\{a_n\}$ de Fibonacci està definida per les condicions:

$$\left\{ \begin{array}{l} a_{n+1} = a_n + a_{n-1} \\ a_1 = a_2 = 1 \end{array} \right. .$$

Així, doncs, la successió de Fibonacci és 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, ... La successió de Fibonacci té unes propietats màgiques (gairebé tan màgiques com les que hem esmentat abans del nombre auri). Per exemple, donats quatre termes consecutius d'aquesta successió, a_n, a_{n+1}, a_{n+2} i a_{n+3}, comparem el producte dels dos del mig (a_{n+1} per a_{n+2}) amb el producte dels dos extrems (a_n per a_{n+3}). Femho explícitament per als primers valors de n.

- Per a $n = 1$, els termes són 1, 1, 2, 3. El producte dels dos del mig és $1 \times 2 = 2$, i el producte dels dos extrems és $1 \times 3 = 3$. Els dos productes es diferencien en una unitat. És més gran el producte dels dos extrems.

- Per a $n = 2$, els termes són 1, 2, 3, 5. El producte dels dos del mig és $2 \times 3 = 6$, i el producte dels dos extrems és $1 \times 5 = 5$. Els dos productes es diferencien en una unitat. És més gran el producte dels dos del mig.

- Per a $n = 3$, els termes són 2, 3, 5, 8. El producte dels dos del mig és $3 \times 5 = 15$, i el producte dels dos extrems és $2 \times 8 = 16$. Els dos productes es diferencien en una unitat. És més gran el producte dels dos extrems.
- Per a $n = 4$, els termes són 3, 5, 8, 13. El producte dels dos del mig és $5 \times 8 = 40$, i el producte dels dos extrems és $3 \times 13 = 39$. Els dos productes es diferencien en una unitat. És més gran el producte dels dos del mig.

Sembla, doncs, que es compleix

$$\begin{cases} a_n a_{n+3} = a_{n+1}\, a_{n+2} + 1 \text{ si } n \text{ és senar.} \\ a_{n+1}\, a_{n+2} = a_n a_{n+3} + 1 \text{ si } n \text{ és parell.} \end{cases} \tag{1}$$

Aquest fet és sorprenent. Un matemàtic, però, intentarà sempre buscar una explicació o donar una demostració. A continuació donaré un argument senzill que demostrarà aquest fet per inducció. Agafem sis termes consecutius de la successió de Fibonacci. Si designem a i b els dos primers (dels sis consecutius que hem agafat), els sis termes seran

$$a\,,\ b\,,\ a+b\,,\ a+2b\,,\ 2a+3b\,,\ 3a+5b\,.$$

Agafem els quatre primers d'aquests termes. La diferència entre el producte d'extrems i el producte de mitjos serà

$$a(a+2b) - b(a+b) = \text{operant } = a^2 + ab - b^2\,.$$

Agafem ara els quatre últims termes (dels sis que considerem) i fem també la diferència entre el producte d'extrems i el producte de mitjos. Tindrem:

$$\begin{aligned}(a+b)(3a+5b) - (a+2b)(2a+3b) &= \\ = \text{ operant } &= a^2 + ab - b^2\,.\end{aligned}$$

Això demostra que a la successió de Fibonacci la diferència entre producte d'extrems i producte de mitjos de quatre termes consecutius a_n, a_{n+1}, a_{n+2}, a_{n+3} no varia quan s'augmenta en dues unitats el subíndex n. Per tant, basta veure quan val aquesta diferència per a $n = 1$ i per a $n = 2$. Quan $n = 1$ aquesta diferència val 1, i quan $n = 2$ aquesta diferència val -1.

Considerem ara la successió de quocients $\{a_{n+1}/a_n\}$ de la successió de Fibonacci. És a dir, la successió 1/1, 2/1, 3/2, 5/3, 8/5, 13/8, 21/13, 34/21, 55/34, 89/55, 144/89, … La condició $a_{n+1} = a_n + a_{n-1}$ que serveix per definir la successió de Fibonacci es pot escriure

$$\frac{a_{n+1}}{a_n} = 1 + \frac{1}{\frac{a_n}{a_{n-1}}}\quad . \tag{2}$$

Si la successió de quocients $\{a_{n+1}/a_n\}$ tingués límit, designant l aquest límit i prenent límits en la igualtat anterior, tindríem

$$l = 1 + \frac{1}{l}\quad ,$$

que ens diu que $l^2 = l + 1$, i (com que l hauria de ser positiu) l hauria de ser el nombre auri. Qualsevol matemàtic (treballant una mica) sabria demostrar que la successió $\{a_{n+1}/a_n\}$ té efectivament límit. L'argument que ara se m'acudeix a mi per provar això seria el següent: utilitzant (1) es pot veure de manera immediata que els termes parells de la successió $\{a_{n+1}/a_n\}$ formen una subsuccessió monòtona decreixent, i els termes imparells formen una subsuccessió monòtona creixent. Ambdues estan acotades i han de tenir límit. Per veure que cada una d'aquestes dues subsuccessions té per límit el nombre auri, reiterem dues vegades la fórmula (2) i obtenim

$$\frac{a_{n+1}}{a_n} = 1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{\frac{a_{n-1}}{a_{n-2}}}}\quad .$$

Prenent límits:

$$l = 1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1/l}}\quad ,$$

que operant dóna $l^2 = l + 1$, igual que abans.

Quins miracles de la matemàtica! Ara resulta que el límit de quocients de la successió de Fibonacci és la famosa raó àuria que els grecs havien introduït per fonamentar matemàticament alguns dels seus criteris estètics.

Els gira-sols i la successió de Fibonacci. Jo sempre havia cregut que la flor de gira-sol era una flor de veritat. Ho vaig comentar un dia a un meu amic biòleg i es va posar a riure de la meva ignorància. No, no i no! De cap manera! —em va dir—. L'anomenada flor de gira-sol no és una flor. És una **inflorescència**. Una inflorescència és un conjunt format per moltíssimes flors elementals, cada una de les quals té els seus pistils i els seus estams. D'aquestes flors elementals, només les que estan situades a la vora d'aquest conjunt (de la inflorescència) tenen pètals (que són els pètals grans que nosaltres veiem i que donen al conjunt l'aspecte d'una flor). Les flors elementals que no estan situades a la vora no tenen pètals (però sí pistils i estams). Aquestes flors elementals —minúscules— estan disposades en braços que parteixen del centre de la inflorescència, cada un dels quals té forma d'espiral. El nombre d'aquests braços és variable. Depèn de les condicions amb què la planta s'ha desenvolupat (adob del sòl, condicions climàtiques, etc). Ara bé, el nombre d'aquests braços és sempre un nombre de la successió de Fibonacci (21, 34, 55, 89, etc). Això és veritablement meravellós. Ves per on el Partenó i els gira-sols estan estretament relacionats (nombre auri i successió de Fibonacci)! Per profunditzar més sobre la relació entre el nombre de braços espirals del gira-sol i la successió de Fibonacci podeu consultar l'article de Stéphane Douady titulat «Creciendo en orden», publicat al llibre *Fotografiando las Matemáticas* de Carroggio S.A. de Ediciones, Barcelona 2000. Aquí trobareu bibliografia sobre el tema.

Gira-sol als camps de Provença

Nombres, equacions, vida

A càrrec de: David Jou

La taula rodona a l'Institut d'Estudis Catalans sobre matemàtiques i art va ser per a mi l'ocasió de conèixer l'obra de Salvador Alibau, tan sorprenent. Em va semblar un encert haver-ne fet una exposició en l'ocasió de l'Any de les Matemàtiques. La meva participació en la taula rodona va consistir en la lectura de tres poemes relacionats amb les matemàtiques, publicats en llibres meus, que em va semblar que reflectien alguns dels suggeriments que les obres exposades em suscitaven. Aquests suggeriments sorgien, en concret, de la presència de figures geomètriques, fórmules i equacions en alguns dels dibuixos, i dels tons foscos de part de les obres. Vaig voler reflectir en la lectura tres facetes d'aquests suggeriments: la geometria —amb un poema sobre el nombre pi—, la bellesa abstracta de la llum —a través d'un poema sobre les equacions de Maxwell— i la vitalitat, alhora entusiasta i angoixada, de l'activitat artística i científica —mitjançant un poema sobre l'estat de concentració d'un matemàtic obsedit en unes dificultats de la recerca. Agraeixo la invitació dels organitzadors a participar a la taula rodona i la dels editors del *Notícies* a reproduir aquests poemes.

El nombre pi

Abans de la primera dansa, hi hagué perímetre?
Els astres
no compten el camí que fan,
als cercles de les ones
l'aigua ignora l'aigua i cada punt segueix les lleis,
inertament.
Fins que algú va preguntar-se a la vegada
pel perímetre del cercle i el diàmetre
i va néixer, inabastable, el nombre pi,
i va ser com un llampec en una cambra de miralls,
omnipresent,
ocupant les cúpules celestes,
el període dels pèndols, el volum de les estrelles,
l'energia de la llum en equilibri,
els salts dels electrons dintre dels àtoms,
fins a perdre el seu ressò de passos nus sobre la sorra.

(del llibre *El color de la ciència*, Departament de Cultura, 1990).

Les equacions de Maxwell

L'ambre, el vidre, la seda, la llana. L'imant.
Quanta energia al voltant,
ignorada,
segles i segles!
I després en el cel i en el llamp,
i en el cos —rigidesa i espasme—:
el múscul i el núvol, germans
elèctrics i obscurs, com paisatges
cridats a esclatar en la mateixa tempesta!
I la pila i el fil: aquests discs alternats
de coure i de zinc on un àcid desvetlla
corrents que permeten, per fi, la mesura,
que escalfen els fils i desvien la brúixola!

I el nombre, i la síntesi, i per fi la unitat:
en només quatre lleis tants milers de fenòmens,
i encara molt més: per sorpresa, la llum,

tota la llum,
la velocitat de la llum,
el mirall i la lent, el color, l'opacitat,
la suma de clarors esdevinguda obscuritat,
i més:
aquest desbordament
enllà de les fronteres dels sentits,
aquest excés de més i més realitat
independent de l'ull, inassolible a l'ull,
però oferta al pensament en la puresa
d'aquest joc de quatre equacions,
com una altra bellesa del món,
com un altre llenguatge del món,
mental, real, ardent,
aclaparadorament
proper al que en diríem harmonia,
majestat, profunditat:
la passió i el glaç d'un tast de lucidesa.

(del llibre *Joc d'ombres*, Columna, 1998).

El matemàtic

Aquest estaquirot
insomne, jeroglífic i hieràtic,
posat en una branca del gran arbre matemàtic,
amb ulls que ja no veuen sinó el càlcul integral,
avui potser s'amarga
—en sé una estona llarga—
d'un signe, d'una coma, d'un factor no lineal.
Tingueu-ne pietat:
el cel d'aquest capvespre, la mar d'aquesta costa,
seran inexistents fins a trobar resposta
al signe que l'angoixa i al nombre equivocat.

(del llibre *Teoria*, Ed. 62, 1997).

Matemàrtica

A càrrec de: Salvador Alibau

Els companys de taula han fet referència de diferents maneres a la meva obra plàstica, els agraeixo la seva deferència. L'Oriol Pi de Cabanyes, que coneix prou bé la meva obra, ha parlat extensament d'aquesta i de la seva simbiosi amb les matemàtiques; em sento molt identificat amb les seves observacions. Sobre el dubte que ha expressat de si són reals els plantejaments matemàtics en les meves obres, he de dir que dins dels meus coneixements he procurat que ho fossin. Voler representar-los aleatoris o simplement inhibint-se del seu significat, no es correspon amb el meu temperament ni amb la meva manera d'entendre el meu art. Els poemes d'en David Jou que ha recitat i dedicat a algunes de les meves obres, alguns amb temes matemàtics, acosten, doncs, poesia i matemàtiques, un exemple més de la simbiosi d'aquestes i de l'art.

Penso, com els meus companys, que taules rodones com la d'avui intenten ser una trobada de les arts clàssiques, des de fora, per establir ponts fins a la profunditat de les matemàtiques, o a la inversa.

Tot repetint conceptes ja expressats aquí, i anteriorment en converses amb Sebastià Xambó, sembla ser que els matemàtics tenen la creença profunda de l'estètica dels conceptes i de les idees que desenvolupen. Els guia en la seva recerca matemàtica el convenciment que estan actuant en paral·lel amb arts com l'arquitectura, la pintura, l'escultura o la música. La mateixa naturalesa de les matemàtiques fa molt difícil fer-les visibles com a comunicació, com a art. Potser en altres ciències, com la física, la imaginació treballa al seu favor per transmetre els seus coneixements i les seves investigacions, que possiblement són més plàstiques, més fàcilment entenedores, o almenys ho semblen des de fora, dins els processos de captació imaginativa. Ara s'ha de dir que no és del tot així, ja que totes les arts necessiten les matemàtiques, i per tant en són una forma d'expressió. Precisament la pintura, com totes les arts plàstiques, i la música les necessiten per expressar-se, especialment en la vessant geomètrica les primeres i en les gradacions numèriques la música.

En el meu cas, de la mà de les obres en fibra de cel·lulosa i entre la pintura i l'escultura, vaig iniciar a finals de l'any 1996 la sèrie titulada «Matemàrtica», amb una part de les obres exposades avui aquí. Conceptualment, he procurat sempre, en la meva obra, simplicitat i puresa formal i alhora sobrietat expressiva. L'elecció de les matemàtiques com a contingut de les meves obres, ha estat pel mateix motiu. Acompanya aquesta sèrie, a més a més, la sobrietat de formes i la limitació cromàtica. En aquesta col·lecció utilitzo indistintament la fibra de cel·lulosa pigmentada, per via aquosa, o també les aiguades sobre la cel·lulosa del paper artesanal, especialment en les obres de petit format, tal com es pot veure en les exposades.

La derivació de la meva obra, sota l'enunciat de «Matemàrtica», crec que aporta a les arts visuals un element cada cop més present actualment. Des del moment de llevar-nos al matí fins a la nit estem subjectes a la cronologia. A la geometria dels traçats arquitectònics, urbans i vials, i dels rètols, indicadors viaris, etc. A les tecnologies digitals: ordinadors, calculadores, telèfons portàtils. Constants càlculs i codis numèrics, etc. configuren una presència vital del nostre entorn. L'assimilació artística de les matemàtiques mitjançant la simbiosi, en una obra d'art, de geometria i de símbols algebraics, i el misteri de la mateixa abstracció matemàtica, intenta ser una aportació a la simbologia o a la iconografia, com es vulgui dir, de la societat actual, i fer més evident i comprensible el nostre entorn i aportar un punt de sensibilitat a la nostra vida.

Crec interessant especificar alguns conceptes, que són els fils conductors d'aquesta col·lecció. La matemàtica, una ciència abstracta, es manifesta amb símbols gràfics i conceptuals que li són propis i molt pròxims a les arts plàstiques, i ha estat utilitzada, especialment en la seva vessant geomètrica, per les arts plàstiques, des de la prehistòria. És un més dels elements externs —procedent d'una ciència de les considerades «exactes»— incorporats de diferents formes a les arts plàstiques, ja que l'artista intenta transformar en art tot allò que l'envolta.

No és cap novetat la relació de la geometria i l'art, desenvolupada en l'art figuratiu, en el cubisme i en el futurisme, sempre d'una forma aleatòria. Més despullat i conseqüent ha estat l'art geomètric, en el qual la influència de la Bauhaus ha estat, al meu entendre, decisiu. És curiós fins a quin punt els homes de la Bauhaus es prenien seriosament els plantejaments geomètrics; en dóna idea el fet que Pierre Mondrian va renyir amb Doesburg, professor de la citada escola, per haver utilitzat corbes en les seves obres, la qual cosa faria suposar un acord més o menys tàcit en aquest punt.

En l'art figuratiu, i possiblement en la fotografia, és decisiu el fet de compondre les imatges dins el format de l'obra —en pintura s'utilitza la paraula anglesa *pattern*, que significa 'model', 'norma'—, que és en definitiva l'estructura geomètrica de l'obra. S'utilitza, doncs, la posició dels éssers i de les imatges amb els corresponents jocs de llums. Precisament per aquest fet són evidents els límits de la manipulació geomètrica de les llums i de les imatges, especialment dins d'un respecte d'aquestes. Aquest joc guanya en agilitat amb fortes deformacions a l'estil picassià, per exemple. Dins aquesta línia l'art romànic arriba molt lluny en la sintetització i simplificació, dins d'una composició molt clarament geometritzada, però mantenint un fort i respectuós misticisme de les figures religioses.

No obstant això en l'estil de les obres més aconseguides de l'art figuratiu el fet principal i determinant de l'obra són encara les imatges naturals, i la geometria i està supeditada.

Un cas ben especial és el cubisme, sortit de les mans de Braque i de Picasso. Al meu entendre la utilització de superfícies relativament planes amb límits rectes o corbats i amb al·lusions parcials i disperses de les imatges que ens envolten, crea uns conjunts més aviat monòtons i reiteratius de forma i de color, tot i el seu evident interès plàstic i com a fet renovador del llenguatge de la pintura. Crec que des del punt de vista geomètric és poc significatiu.

El futurisme té com a punt de sortida el cubisme, però incorpora un dinamisme crepitant, més color, i les imatges reals tenen una presència més clara. Tot i la fragmentació en infinites superfícies —com en el cubisme—, la geometria és utilitzada en els dos casos de forma totalment aleatòria. L'art romànic citat abans té una consciència geomètrica més rigorosa i formal.

En l'art dit geomètric passen a ser les formes geomètriques els elements plàstics que configuren el quadre —generalment sense al·lusions figuratives—, i en certa forma l'organitzen, però deixant un ampli marge a la imaginació i a la creativitat de l'artista. És també una plasmació geomètrica aleatòria. No obstant això és cada cop més a prop l'art de la geometria i en alguns casos, com el de Piet Mondrian, arriben a una simple i magnífica simbiosi de geometria, color i art.

Piet Mondrian, en les seves *Composicions* utilitza uns principis geomètrics molt simples. Amples línies rectes que delimiten espais rectangulars, amb projecció exterior, i colors primaris plans. És un exemple perfecte d'utilització de la geometria com a subjecte. Per contra Paul Klee, en la seva obra, és un magnífic exemple d'utilització aleatòria de la geometria; a més, incorpora imatges evocades de la realitat, els colors no són plans ni simples i incorpora altres elements subjectius. És també notable el moviment pictòric parisenc Cercle et Carré.

La matemática també és un referent important en la societat actual, tal com he dit abans ja que és present en quasi totes les seves activitats. Crec, sens dubte, en una bellesa matemàtica, i considero que és un tema de gran interès humà i plàstic. La utilització aleatòria d'elements matemàtics no estaria en la línia de la col·lecció MATEMÀRTICA. Teoritzant, algunes de les seves condicions podrien ser:

— Utilització de formes geomètriques, números i signes matemàtics. Preferiblement un sol enunciat, però no necessàriament.
— Integració del subjecte matemàtic amb els materials utilitzats. De la incorporació a materials amb personalitat pròpia, com és la fibra de cel·lulosa, en poden sorgir conjunts rics i suggerents. Uns altres materials podrien resultar interessants, malgrat que uns hi poden aportar elements més sensibles que d'altres.
— Intencionalitat dels elements bàsics, amb llibertat, superant la perfecció formal.
— Deformacions o canvis produïts per altres aportacions plàstiques i/o expressives dins del conjunt de l'obra, mantenint el protagonisme del tema matemàtic. Per exemple, en les obres aquí exposades es poden apreciar fortes erosions, estrips i altres alteracions de les superfícies de cel·lulosa i els límits de les obres trenquen sovint les formes rectangulars.
— Concordança de les formes amb el color com a element molt important, però sobri.
— Possible tridimensionalitat, com en el mòbil del fons de la sala.

Pensant en la possible disjuntiva de l'art potenciant la percepció de la matemàtica o la matemàtica com a subjecte de l'art, crec que els dos principis poden coincidir perfectament, sempre que els plantejaments matemàtics i artístics siguin clars i simples.

Algunes obres representatives de la col·lecció «MATEMÀRTICA» podrien ser —no totes exposades aquí— dos díptics articulats horitzontals *Lletra Pi i Secció Àuria* i obres en un sol pla, tals com *Evocacions dels Teoremes de Tales*, *Caos i número d'entrada. Sol i forat negre*, *El·lipse que neix en el caos*, *Ocell mort que es transfigura dins la quadratura del cercle*, *Inici d'un cercle en el caos i línies emergents*, *Paràbola en un espai astral* i el mòbil *Triple Secció Àuria*, exposat al fons de la sala.

Intento crear una simbiosi entre les matemàtiques i l'art plàstica, sense ser matemàtic, des de fora, però amb una profunda admiració, quasi fascinació, per les matemàtiques. Penso que potser és millor així, des de la fascinació exterior, sense la presència excessiva de la tècnica matemàtica i amb plantejaments, en el meu cas, forçosament simples.

En l'elecció dels temes escullo aquells en què els plantejaments geomètrics i d'espais em semblen interessants, integrant al mateix temps, com un tot, en l'obra els plantejaments algebraics.

Els plantejaments estrictament, o bàsicament, numèrics o algebraics són difícilment representables gràficament. Són un difícil repte per a l'art plàstica i per a la imaginació mateixa. Tot i que poden tenir tant o més art profund que els més representables.

Penso, no obstant, que no sempre és tan simple la separació entre els plantejaments matemàtics més o menys representables. La proporció 1,61803398 ... pròpia de la Secció àuria, des de l'antiga Grècia i passant pel Renaixement italià ha inspirat les arts plàstiques. Actualment, utilitzada abundosament per l'arquitecte Le Corbusier i per altres artistes, és poc més que la relació entre dues magnituds, mentre que en el Renaixement italià va ser citada com la «Divina Proporció». Possiblement, relacionant l'existència d'aquesta proporció en la naturalesa i el seu possible origen diví. De fet,apareix en l'estructura i les proporcions dels vegetals i organismes marins i en les dels éssers humans. També en molts altres processos naturals com, per exemple, en les sèries additives en dos temps del creixement i, de manera semblant, en la sèrie numèrica de Fibonacci en les matemàtiques.

En el mòbil suspès al fons de la sala, titulat *Triple Secció Àuria*, el rectangle de conjunt, els nou rectangles que el conformen i els tres que queden situats a dalt, a sota de les varetes de suspensió, tenen els costats —el llarg i el curt— relacionats amb aquesta proporció. Els grisos, de les nou peces que el componen, estan relacionats amb una gradació de grisos de diferències uniformes, per tant, matemàticament. És interessant en aquest punt fer un paral·lel amb les escales musicals, els sons harmònics, que guarden entre si clares relacions matemàtiques, ja des dels grecs. Un altre art, doncs, amb clara simbiosi amb les matemàtiques.

Una possible definició genèrica de l'art —pensant en les matemàtiques i l'art—, podria ser: provocar percepcions, en els nostres sentits, simultànies o en temps successius, disposades amb art i dirigides al nostre esperit.

Els nexes d'unió entre les diverses arts podrien ser espai, temps —el moviment és la conjunció de l'espai i del temps—, sentiments i idees. La llum i el so, que pertanyen declaradament a unes arts concretes, no semblen útils com a vincles. El tacte, l'olfacte i el gust pertanyen a unes altres formes d'art.

Les matemàtiques estan dins d'aquesta definició i aquests vincles? Sembla que per a una persona preparada per entendre els seus plantejaments —com en qualsevol altra forma d'art— sí que hi estan. Si els matemàtics són creatius i viuen intensament amb un sentit estètic les seves elaboracions, com s'ha dit en aquesta taula —i jo mateix a l'inici de la meva intervenció—, els elements citats: espai, temps, sentiments i idees, hi són tots.

Per veure els vincles entre les diverses arts i les matemàtiques penso que poden ser interessants unes definicions suscintes (donant per suposats els elements expressius i de contingut).

— Pintura: distribució fixa, immòbil, d'espais i llums, simultanis però independents.
— Arquitectura i escultura: distribució fixa, immòbil, d'espais, simultanis però independents; les llums són variables segons l'entorn.
— Cinema i vídeo: distribució d'espais i llums en un pla, en moviment, o sigui, en temps consecutius.
— Música: acció sonora en temps consecutius.
— Dansa: acció directa del cos humà en temps consecutius, amb finalitat expressiva i/o estètica.
— Literatura i poesia: concreció amb paraules del nostre contingut espiritual, amb la possibilitat, com en la poesia, de disposar-les segons lleis mètriques o gràfiques.
— Les matemàtiques elaboren els seus fascinants plantejaments lògics amb unitats numèriques, d'espai i de temps, creant conjunts en què conviuen elements estàtics i dinàmics.

Les arts plàstiques clàssiques —pintura, arquitectura i escultura— tenen en comú la immobilitat de les superfícies i els espais, però en ser observades la vista recorre les superfícies i els volums, creant, doncs, un moviment, fins a un cert punt, a l'arbitri de l'espectador. Un exemple clar està en les càmeres de TV, que sovint recorren fragmentàriament les obres en clara suplència de l'observador autònom. Un punt que hem de tenir en compte: la percepció de les diferències és en si mateixa moviment? Existeix, sembla, un moviment perceptiu intern de les diferències. Penso, doncs, que les diferències, tant si estan una darrera l'altra en el temps com si són simultànies, es poden considerar una mena de moviment. Serien, doncs, una mena de moviment al si d'aquestes citades arts plàstiques. S'accentuaria la sensació de dinamisme si les diferències conformen gradacions més o menys extenses: de llums, d'espais, de línies, etc.

Les imatges, per tant, els espais i la llum, en el cinema i el vídeo se succeeixen en el temps, encadenades una darrera l'altra. De manera similar els sons i els conjunts sonors en la música.

Les matemàtiques tenen l'espai en la seva vessant geomètrica. Converteixen el temps en unitats per mesurar-la i organitzar-lo, com ha dit abans l'Oriol Pi de Cabanyes. El contingut d'idees és obvi i la fascinació estètica de molts dels seus plantejaments creats o vistos des de dins o des de fora semblen completar la seva elevació a la categoria d'art. La seva incorporació en la majoria de manifestacions artístiques també les eleven a la categoria d'art. Unes altres ciències no tenen una presència tan essencial en les diferents arts.

Les matemàtiques referents als sistemes dinàmics amb atractors estranys i en els fractals, acosten i fan comprensibles, des de la vessant matemàtica, les estructures de la naturalesa i en part la fan comprensible i reconstruïble plàsticament en la pantalla dels ordinadors i sistemes gràfics. És absolutament temptador com a tema de l'art, i en si crec que ja és art. Crec que aquí es realitza una perfecta trobada de les matemàtiques i les arts plàstiques.

Oscar Wilde citava, paradoxalment, que la naturalesa imita l'art, o sigui, que la nostra percepció està directament influïda per l'art. Per tant, la matemàtica, com a art, ens facilita la comprensió de certs aspectes de la naturalesa.

En certa manera també podríem dir que els matemàtics han recreat o han inventat la naturalesa, o una naturalesa. Potser també de manera més humil la meva obra en què en general intento incorporar naturalesa, matemàtiques i art. Per exemple, en l'obra *Ocell mort que es transfigura dins la quadratura del cercle*, d'una manera clara.

El llibre, editat dins d'aquest Any de les Matemàtiques, i situat a la taula d'entrada, per amabilitat de les entitats organitzadores d'aquest acte, és a més d'un catàleg de les obres exposades i de la teorització de la col·lecció «MATEMÀRTICA» el meu historial dins el món de les obres plàstiques. Puc dedicar-lo a qui ho desitgi.

Finalment, voldria desitjar que la col·laboració entre les matemàtiques i l'art —que no és nova— es renovi constantment i doni importants fruits. Penso que aquesta taula d'avui ha estat una aportació a aquesta comunicació.

El meu agraïment a l'Institut d'Estudis Catalans i a la Societat Catalana de Matemàtiques per haver-me invitat i organitzat aquesta trobada —amb exposició d'unes obres de la col·lecció «MATEMÀRTICA» i als seus presidents, Manuel Castellet i Sebastià Xambó, i a Oriol Pi de Cabanyes, Joan Girbau i David Jou per les seves amables paraules i l'enriquidora aportació d'idees en les seves intervencions.

Internacional

Llibre d'actes del 3ecm

Les actes del Tercer Congrés Europeu de Matemàtiques (Barcelona, juliol de 2000) han estat publicades, en dos volums, per la prestigiosa editorial suïssa Birkhäuser Verlag. La referència bibliogràfica precisa és la següent:

European Congress of Mathematics, vol. I (C. Casacuberta, R. M. Miró-Roig, J. Verdera, S. Xambó-Descamps, ed.), «Progress in Mathematics», 201, Birkhäuser Verlag, Basel, 2001, ISBN 3-7643-6417-3 (582 pàgines).

European Congress of Mathematics, vol. II (C. Casacuberta, R. M. Miró-Roig, J. Verdera, S. Xambó-Descamps, ed.), «Progress in Mathematics», 202, Birkhäuser Verlag, Basel, 2001, ISBN 3-7643-6418-1 (641 pàgines).

Aquests dos volums contenen els articles lliurats pels conferenciants invitats a les sessions plenàries i paral·leles del congrés, així com als deu minisimposis. Aquests mateixos articles s'havien fet públics a l'inici del congrés en un CD-ROM lliurat als participants i en la web del congrés, on encara es poden consultar (www.iec.es/3ecm).

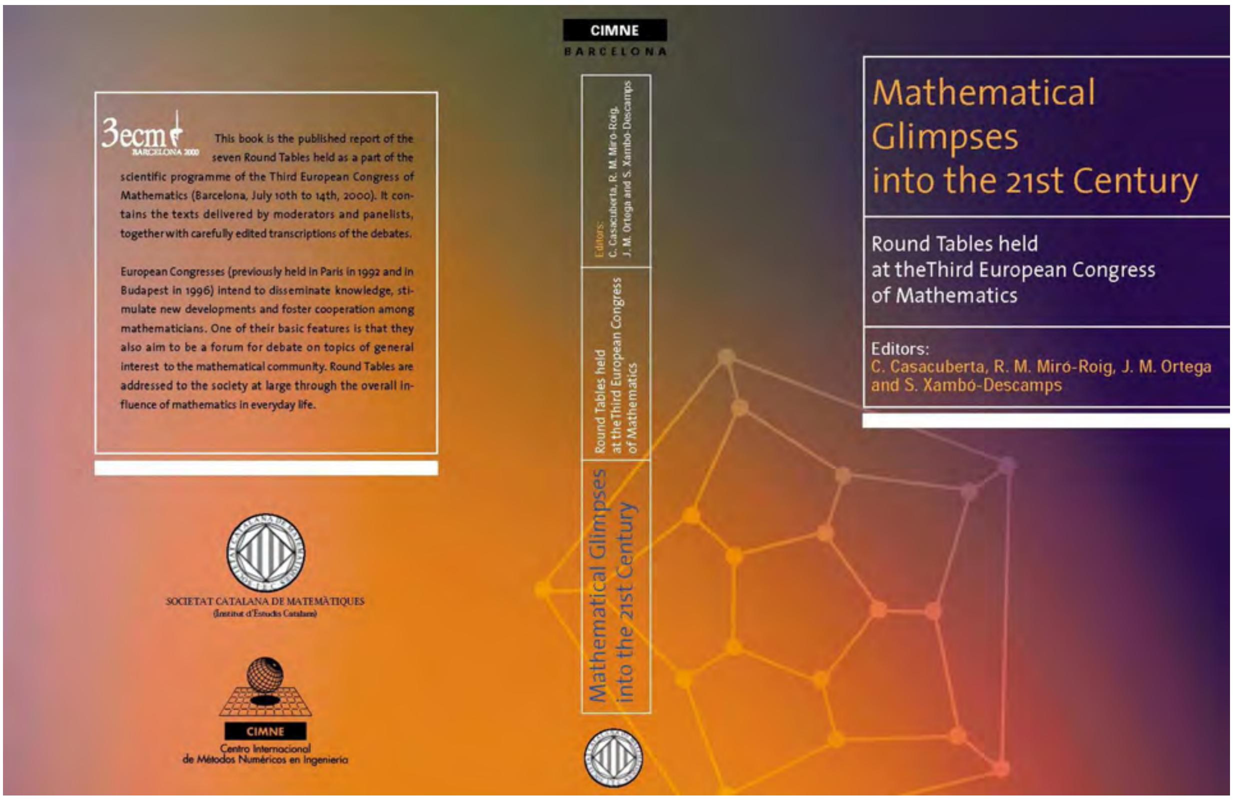
Llibre de les taules rodones del 3ecm

Les ponències i els debats de les set taules rodones del congrés han estat recollits en un altre llibre, que han publicat conjuntament la SCM i el CIMNE (Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria), de la Universitat Politècnica de Catalunya. La referència del llibre és: *Mathematical Glimpses into the 21st Century*, (C. Casacuberta, R. M. Miró-Roig, J. M. Ortega, S. Xambó-Descamps, ed.), SCM i CIMNE, Barcelona, 2001, ISBN 84-89925-85-2 (211 pàgines).

Us recordem els títols de les taules rodones:

- «Mathematics Teaching at the Tertiary Level»
- «The Impact of Mathematical Research on Industry and Vice Versa»
- «How to Increase Public Awareness of Mathematics»
- «What Is Mathematics Today?»
- «Building Networks of Cooperation in Mathematics»
- «The Impact of New Technologies on Mathematical Research»
- «Shaping the 21st Century»

Aquest llibre es pot adquirir a través de la web del CIMNE (www.cimne.upc.es) o també fent la comanda a la Secretaria de la SCM.



Casa editorial de l'EMS

La Societat Matemàtica Europea (EMS) ha creat un servei editorial destinat a promoure la publicació de revistes i monografies des de l'àmbit acadèmic i sense afany de lucre. La seu d'aquest servei és la Universitat Politècnica Federal (ETH) de Zuric des de setembre de 2001, i el seu director és Thomas Hintermann, que havia estat editor científic de Birkhäuser Verlag.

La voluntat de crear aquesta casa editorial és tan antiga com l'EMS, que es va fundar el 1990. Tanmateix, ha tardat una dècada a materialitzar-se, per les dificultats institucionals i financeres que comporta la creació d'una entitat d'aquesta envergadura. L'empenta decisiva l'ha donada l'actual president de l'EMS, Rolf Jeltsch, que ja havia presentat aquesta iniciativa com un dels punts importants del seu programa d'actuacions.

La casa editorial de l'EMS pretén servir de marc a les societats nacionals i al conjunt de les universitats d'Europa per facilitar la producció i difusió de literatura matemàtica, mantenint la diversitat que existeix actualment, però competint contra els preus d'algunes editorials comercials i lluitant per evitar que algunes revistes amb recursos modestos hagin de recórrer a societats no europees per a la seva distribució. La viabilitat d'aquest projecte es va contrastar públicament en dues reunions amb editors de revistes i delegats de societats que l'EMS va organitzar a Berlín (el 1998) i a Barcelona (el 2000). En aquestes reunions es varen fer els primers contactes per a futures col·laboracions amb revistes i sèries de llibres.

L'entorn legal d'aquesta casa editorial és una nova fundació, subsidiària de l'EMS, que té els estatuts registrats a Suïssa. El propòsit de la Fundació és acollir la casa editorial i vetllar perquè els beneficis econòmics que s'hi obtinguin vagin a parar a la comunitat matemàtica a través dels diversos serveis que ofereix l'EMS.

Quart Congrés Europeu de Matemàtiques

El 4ecm tindrà lloc a Estocolm (Suècia), del 27 de juny al 2 de juliol de 2004. Aquest anunci s'havia d'haver fet en l'acte de clausura del 3ecm, però no va ser possible perquè en aquella data no hi havia cap candidatura formal per a l'organització del congrés del 2004. S'havia estat treballant amb un projecte iniciat a Göteborg, però que es va retirar per diverses dificultats poc abans del 3ecm.

El president del Comitè Organitzador del 4ecm és Ari Laptev, de l'Institut Reial de Tecnologia d'Estocolm (`laptev@math.kth.es`). Els altres membres del Comitè són: Anders Lindquist, Christer Kiselman, Torsten Ekedahl, Mikael Passare, Ulf Persson i Kjell-Ove Widman. El president del Comitè Científic del 4ecm és Lennart Carleson. El programa del congrés inclourà un simposi amb la participació de premis Nobel d'especialitats relacionades amb les matemàtiques. Anirem donant més informació sobre aquest gran congrés europeu, successor del nostre, a mida que ens vagi arribant.

Carles Casacuberta
UB

Premis i concursos

El Premi Abel ($\simeq$ Nobel de Matemàtiques)

El proppassat mes d'agost, el Govern de Noruega va aprovar la dotació de 200 milions de corones per a fundar el Premi Abel de matemàtiques, per iniciativa de la Universitat d'Oslo i amb el suport de la Societat Matemàtica Europea. Aquest anunci s'ha fet en el marc de les celebracions pel bicentenari del naixement de Niels Henrik Abel (1802–1829).

Aquest premi s'atorgarà cada any i ha estat reconegut i aplaudit per la Unió Matemàtica

Internacional, amb el text següent: «The Executive Committee of IMU in its recent annual meeting, that took place at the Institute for Advanced Study, in Princeton, considered the creation of the Abel Prize as the most important project in many years for the development of mathematics worldwide, in fact as capable of greatly changing the scenario within a few years of its establishment. Of course, the question of having an award similar to the Nobel Prize for Mathematics is a century old, and its lack is a perpetually discussed feature of the scientific work of our community.»

En efecte, el nivell i la dotació d'aquest premi el fan comparable als premis Nobel, i cal esperar que aquesta gran iniciativa taparà un forat històric. Enhorabona per les matemàtiques!

Carles Casacuberta
UB

El Cangur i altres activitats

Volem començar aquest report agraint, com a comissió **Cangur** de la SCM, la tasca que hi ha fet Pelegrí Viader els darrers anys. Ara que ho ha deixat per raons personals, procurarem seguir el seu impuls i li dediquem un problema:

$$\text{PELEGRÍ} - \text{VIADER} = \text{CANGUR}$$

> Podeu substituir cada lletra per una xifra amb les condicions següents: lletres iguals, xifres iguals; lletres diferents, xifres diferents excepte que, com que hi ha «més lletres del compte», tres lletres diferents «es veuen obligades» a ser substituïdes per la mateixa xifra.

Si voleu fer un reconeixement a la feina que ha fet en Pelegrí, com a cap de la comissió **Cangur** els darrers anys, envieu un correu electrònic amb la solució (o solucions) que hagueu trobat del problema a cangur@pie.xtec.es i ja les farem arribar a l'interessat.

Tot seguit, passem a anunciar algunes novetats.

- Com a activitat complementària al **Cangur** s'ha convocat un concurs de cartells amb una interessant participació. A partir del dia 7 de gener podreu veure tots els dissenys presentats a la pàgina web de la SCM i, llavors, fins al 20 de gener estarà obert un termini perquè els centres participants en el **Cangur** (un vot per centre) puguin emetre les votacions de quin és el disseny que valoren més.

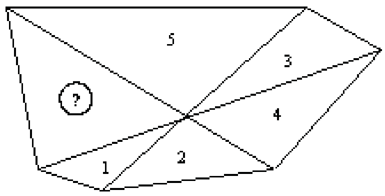
- Anna Pol i Marta Berini van assistir, com a representants de la comissió de la SCM a Sinaia (Romania), a la reunió europea. Creiem molt important de destacar que, a les actes de la reunió, la llista de nacions participants figurava tal com es transcriu seguidament: Alemanya, Àustria, Bielorússia, Brasil, Bulgària, Catalunya, Croàcia, Eslovàquia, Eslovènia, Espanya, Estònia, França, Geòrgia, Hongria, Itàlia, Lituània, Mèxic, Moldàvia, Països Baixos, Polònia, Regne Unit, Romania, Rússia, Suècia, República Txeca i Ucraïna.

- A més de l'elaboració dels problemes —que actualment la comissió **Cangur** i els seus assessors estan traduint i revisant a fons— i diversos aspectes de l'organització comuna europea, un dels temes de la reunió va ser fixar la data de la prova. Es va establir el dijous dia 21 de març de 2002. Com que a Catalunya és el dijous de la darrera setmana lectiva abans de les vacances de Setmana Santa (cosa diferent de la Comunitat Valenciana i de les Balears, que també s'adhereixen al «nostre» **Cangur**), la SCM és conscient que la data pot impedir, parcialment, la participació d'alguns centres. Aquest fet va provocar un ampli debat en el si de la comissió, tot analitzant els pros i els contres d'un hipotètic canvi de data, però va prevaler la tesi de mantenir la data comuna de tots els països esmentats.
- En el moment de tancar el termini d'inscripció, que s'ha fet per via telemàtica, constaven a la base de dades 293 centres i una previsió de 8.866 alumnes. Aquí falten els centres de la Comunitat Valenciana, que fan la inscripció a part, i, a més, un bon conjunt de centres que ja han comunicat que «es volien inscriure el darrer dia i no van poder» (¿per què tanta gent tenim aquesta mania?). També és cert que el nombre real de participants decreix respecte a la preincripció. Aquestes dades fan pensar que el nombre de centres, que

es manté estable els darrers anys a prop de 300, potser augmentarà fins a uns 315 i que el nombre d'alumnes, que van ser gairebé 7.000 el darrer any, superarà molt aquesta xifra, i potser els 8.000 i tot!

- També s'ha engegat ja la tercera edició del concurs col·lectiu i telemàtic Relleus-2002. El nombre de centres participants és reduït, es manté al voltant de vint, però la participació és fidel. Hi ha un bon nucli de centres que han participat en totes les edicions. Són les opinions d'aquests centres, que ens diuen que és una iniciativa que els ajuda a fer que els seus alumnes busquin el gust per les matemàtiques, les que ens impulsen a tirar endavant aquesta activitat així com el concurs en línia que es fa el dia anterior a l'entrega de premis del **Cangur**. Per què, doncs, no hi participen més centres? Ànim!

A la web de la SCM (apartat «Concursos») trobareu més informació de totes aquestes activitats. Per acabar el report us proposem un problema extret (com tots els de la primera jornada dels Relleus) d'una publicació de la comissió Cangurul de Romania, per a una trobada internacional de participants en el Kangourou des Mathématiques. Tots els enunciats van ser formulats «sense paraules» per tal de superar, de manera ben enginyosa, els problemes de l'idioma.



XVIII Olimpíada Matemàtica: fase catalana

Els dies 14 i 15 de desembre de 2001 va tenir lloc la fase catalana de la XVIII Olimpíada Matemàtica, afectada, com tantes altres coses, per la nevada i el fred d'aquells dies.

El nombre final de participants va ser 62 i el nivell de les respostes va ser, globalment, igual o superior al dels darrers anys. Les circumstàncies climatològiques van impedir la presència d'algunes persones que hi volien ser però, de fet, vista la reduïda assistència a les sessions de preparació, ja es preveia una participació ben minsa. Aquest fet preocupa la Junta de la SCM, que té obert un debat en relació amb el tema. Us animem a enviar-nos tots els suggeriments que tingueu per arribar a un nombre més gran d'alumnes.

El dia 19 de desembre es va reunir el tribunal qualificador que va atorgar els premis següents:

Primers premis: Sergio Millán López (IES Santa Eulàlia, l'Hospitalet de Llobregat), Pau Curell Sanmartí (Aula Escola Europea) i Daniel Rodrigo López (*) (IES Montserrat Miró, Montcada i Reixac).

Segons premis: Elsa de Alfonso Prieto-Puga (Aula Escola Europea), Albert Llorens Martínez (Centre d'Estudis Vidal i Barraquer, Sabadell) i Patricia Ceballos Carrascosa (Institució Cultural del CIC; Barcelona).

Tercers premis: Raül Vinyes Raso (*) (Aula Escola Europea), Ignasi Abío Roig (Bell-lloc del Pla, Girona) Anna Papió Toda (IES Joan Guinjoan, Riudoms).

Els alumnes assenyalats amb (*) són de primer de batxillerat i la resta, de segon.

El tribunal ha fet constar en les actes, i creiem que és molt important ressaltar-ho aquí, un reconeixement molt especial a Sergio Millán, que ha resolt de manera molt elegant tots els exercicis, fet que creiem que es dóna per primera vegada a la nostra Olimpíada. Enhorabona!

Antoni Gomà
Àrea de Formació i Experiències (SGTI)

Noticiari

Mitja jornada de matemàtica aplicada

La primera part de la jornada matemàtica del 14 de setembre passat es va dedicar a discutir el paper de la matemàtica aplicada en les societats matemàtiques tradicionals, i en particular en la Societat Catalana de Matemàtiques.

La Societat Matemàtica Europea (EMS), després de recollir el malestar d'amplis sectors de la matemàtica aplicada europea, va organitzar, del 4 al 6 de maig de 2001, un *workshop* a la localitat suïssa de Berlingen (vegeu pàg. 14 del *Notícies* 15) per parlar del paper de la matemàtica aplicada a Europa i de la seva integració en l'EMS. En aquesta reunió es van prendre una sèrie d'acords amb l'objectiu de millorar la presència de la matemàtica aplicada en les activitats de l'EMS i les seves societats filials (podeu accedir al text complet de la declaració a http://www.emis.de/etc/berlingen.html).

Amb el desig d'explicar els continguts i objectius del acords de Berlingen, la Societat Catalana va creure convenient convidar els matemàtics aplicats de la comunitat catalana a discutir la situació actual d'aquesta branca de la matemàtica i a fer propostes per al futur.

La jornada va constar de dues conferències i una taula rodona. La primera conferència, titulada *Applied Mathematics in Europe and the European Mathematical Society*, va anar a càrrec de Bodil Branner, vicepresidenta de l'EMS. En la seva intervenció la professora Braner va fer un resum de la història de l'EMS i una explicació dels punts més importants de la declaració de Berlingen.

Seguidament, va prendre la paraula Juan Luís Vázquez, catedràtic de Matemàtica Aplicada de la Universitat Autònoma de Madrid i expresident de la Sociedad Española de Matemática Aplicada. En una apassionada conferència, titulada *La importància de les matemàtiques en la ciència i la tecnologia, passat i present*, el professor Vázquez va explicar, amb diversos exemples, que la principal força motora del progrés matemàtic dels darrers segles ha estat l'afany de comprendre les lleis de la natura. Això s'hauria de tenir més en compte a l'hora de confegir els plans d'estudis de les llicenciatures en matemàtiques, per exemple, fent més èmfasi en l'estudi de models matemàtics. La conferència del professor Vázquez apareixerà publicada en un proper número del *Butlletí* de la SCM.

Les dues xerrades van donar pas, per acabar, a una taula rodona, en la qual es va discutir sobre la situació actual i les expectatives de futur de la matemàtica aplicada a Catalunya. Hi van intervenir:

Ramon Codina, Escola d'Enginyers de Camins (UPC).

Àngel Jorba, Departament de Matemàtica Aplicada i Anàlisi (UB).

Eugenio Oñate, Escola d'Enginyers de Camins (UPC).

Marta Sanz, membre del Comitè Executiu de l'EMS (UB).

Joan Solà-Morales, Departament de Matemàtica Aplicada I (UPC).

Juan Luís Vázquez, expresident de la Sociedad Española de Matemática Aplicada (UAM).

Xavier Massaneda
UB

Advanced Courses in Mathematics, CRM Barcelona

El Centre de Recerca Matemàtica (CRM) i la prestigiosa editorial suïssa Birkhäuser Verlag signaren l'any passat un conveni per a la producció d'una nova sèrie de llibres titulada «Advanced Courses in Mathematics, CRM Barcelona».

Aquest mes d'octubre ha estat publicat el primer volum de la sèrie, titulat *Homotopy Theoretic Methods in Group Cohomology*, dels autors W. Dwyer i H.-W. Henn. Està previst que es publiquin uns dos volums cada any. Pots veure la coberta a:

http://www.crm.es/publications/serie.htm

El CRM farà arribar a les biblioteques de matemàtiques de les universitats catalanes un exemplar de cada llibre d'aquesta nova sèrie.

Com el nom general de la sèrie indica, es tracta de textos de cursos avançats (de nivell postdoctoral recent o doctoral avançat), fruit generalment, però no exclusivament, de les activitats pròpies del Centre.

Crec, sincerament, que amb aquesta nova sèrie la comunitat matemàtica catalana augmenta la seva presència en els fòrums internacionals i, molt especialment, en el món editorial. Estic segur que aquesta iniciativa serà beneficiosa per a tots.

Aprofito l'avinentesa per encoratjar-vos a participar en les activitats del CRM, un institut al servei de tota la comunitat matemàtica catalana, obert a col·laborar també amb els matemàtics del nostre entorn geogràfic i cultural més pròxim.

Manuel Castellet
Director CRM

Reunions de Degans i Directors i Conferència de Degans

Durant els dies 18 i 19 de setembre de 2001 va tenir lloc a Valladolid la Tercera Reunió de Degans i Directors de Matemàtiques, com a continuació natural de les dues anteriors que, durant l'any 2000, es van celebrar a Santiago de Compostel·la i a Barcelona, respectivament. L'èxit d'aquestes dues reunions va aconsellar consolidar, per al futur, no tan sols la celebració periòdica d'aquests esdeveniments sinó també el model que s'hi va adoptar. En aquest model s'han observat dues característiques remarcables:

a) Les Reunions de Degans i Directors són fòrums de debat sobre les perspectives, actius, problemes i estudis sobre la professió i de la titulació de matemàtics.

b) La participació es refereix com a mínim als centres en què s'imparteix la llicenciatura en matemàtiques i a les institucions naturalment vinculades o associades amb la professió de matemàtic.

El fòrum considerat a l'apartat *a)* és obert i amb participació recomanada i suggerida a les persones amb responsabilitats de direcció en matemàtiques. Té el format i l'estructura que han agafat les tres reunions ja celebrades, i les seves activitats, per lògica, no són regulables. La participació oficial dels centres i institucions referides a l'apartat *b)* s'ha de dur a terme com a membres d'una associació l'activitat i govern de la qual han d'estar regulats. A la reunió de Barcelona es va acordar que s'elaboressin els estatuts i que es constituís aquesta associació amb motiu de la propera reunió a la Universitat de Valladolid. Les reunions anuals del fòrum considerat a l'apartat *a)* i de l'associació conseqüència de *b)* han de celebrar-se en les mateixes dates i el mateix lloc.

La Comissió Gestora elegida a Barcelona va elaborar el juliol de 2001 l'esborrany d'Estatuts de l'associació Conferència de Degans de Matemàtiques (CDM), els quals, després del corresponent procés de debat, van ser aprovats en l'Assemblea Constituent de la CDM celebrada a Valladolid el dia 18 de setembre de 2001. Aquests Estatuts foren ratificats a l'Assemblea General de 2001 de la CDM celebrada l'endemà en el mateix lloc, i en la qual també foren elegits els seus òrgans de govern i designada la celebració de la següent Reunió de Degans i Directors de Matemàtiques a la Universitat de Granada. Segons els Estatuts, la CDM s'encarrega de la programació de les Reunions de Degans i Directors futures, exerceix la representació i és interlocutora dels degans i directors de matemàtiques enfront de qualsevol situació.

En l'esperit de les tres reunions celebrades, entre els membres de la CDM han d'arribar a estar representades (en un termini idealment breu) la totalitat de les universitats públiques així com organismes públics d'investigació i societats que agrupen nuclis amplis i heterogenis de matemàtics i que estan ubicats en el territori nacional. Els Estatuts de la CDM en vigor preveuen una incorporació articulada i ordenada de membres. L'acta constituent de la CDM firmada a Valladolid inclou els seus membres ordinaris, que es corresponen amb les facultats o centres en què s'imparteix el títol de llicenciat en matemàtiques (el títol que defineix la professió de matemàtic). Els membres associats poden incorporar-se, després de la sol·licitud prèvia (realitzable en qualsevol moment), a la CDM (a través de la seva Comissió Permanent), un cop que aquesta sol·licitud sigui resolta positivament per la CDM. Per les raons anteriorment exposades, és recomanable que les universitats, organismes o societats alienes a la titulació de llicenciat en matemàtiques sol·licitin a la CDM com més aviat millor la incorporació com a membre, amb el benentès que es tracta normalment d'un únic membre per universitat o organisme.

Conclusions de la Tercera Reunió de degans i Directors de Matemàtiques. Valladolid, 18 i 19 de setembre de 2001

1. Donar suport a la celebració a Madrid del Congrés International de Matemàtiques de 2006 (ICM 2006) i de totes les seves activitats satèl·lits.
2. Aconsellar, com a estratègia sistemàtica per a consolidar el nivell i procurar augmentar el nivell de qualitat en les matemàtiques espanyoles, l'acció col·lectiva de les comunitats matemàtiques en relació amb tots els temes o plantejaments.
3. Donar suport i col·laborar activament i constant en el procés d'harmonització europea de la titulació i professió de matemàtic. Sollicitar al Ministeri d'Educació el calendari i previsions per a l'esmentada harmonització.
4. Donar suport i promoure les iniciatives de la Xarxa Documat i la cooperació en els temes documentals en matemàtiques. Prendre iniciatives per a la millora dels fons matemàtics accessibles a la comunitat científica nacional.
5. Identificar competències professionals dels matemàtics. Tenir-los escrupolosament en compte en l'actualització dels plans d'estudi de la llicenciatura i d'altres possibles títols associats o satèl·lits d'aquesta. Desdramatitzar i agilitzar les reformes dels plans d'estudi.
6. Transmetre a la societat, amb claredat i insistència, la qualitat de l'ocupació actual dels llicenciats en matemàtiques i de l'apreciable grau de satisfacció dels qui els contracten, especialment en el sector empresarial.
7. Sensibilització per la necessitat d'estímul i de reconeixement professional a la qualitat de la docència de les matemàtiques.
8. Preocupació màxima pel procés de proporcionar una formació adequada i de qualitat al professorat de matemàtiques d'educació secundària i interès per intervenir directament en aquest procés.
9. Facilitar l'accés organitzat als llenguatges de les noves tecnologies, i a les aplicacions quotidianes d'aquestes, en sectors industrials als estudiants i llicenciats en matemàtiques. Paral·lelament, propiciar l'accés al llenguatge matemàtic en altres titulacions.
10. Promoure, donar suport i facilitar la creació d'instituts d'investigació en matemàtiques vinculats a les universitats que integrin l'activitat investigadora de les mateixes. Promoure la coordinació i harmonització entre ells. Impulsar urgentment programes de tercer cicle operatius i de qualitat centrats en les matemàtiques o relacionats amb algunes de les seves implicacions. Observar i apreciar que la financiació dins de l'Espai Europeu d'Investigació no arribarà uniformement distribuïda sinó concentrada en grups amplis d'investigadors.
11. Sensibilització envers l'aprofitament de les accions i polítiques específiques en el camp de la investigació impulsades des del nou Ministeri de Ciència i Tecnologia. Promoure la investigació I+D en matemàtiques. Fomentar la configuració de grups d'investigació dels quals formin part tant especialistes en investigacions bàsiques, com en investigacions aplicades, com en la innovació.

Antonio Campillo
Degà de la Facultat de Matemàtiques, Valladolid

Agenda

ACM Symposium on Computational Geometry 2002

Del 5 al 7 de juny de 2002 a la Universitat Politècnica de Catalunya. Patrocinat per ACM SIGACT i SIGGRAPH

L'*ACM Symposium on Computational Geometry 2002* tindrà lloc a la Universitat Politècnica de Catalunya. El Comitè de programa té la doble presidència de Subhash Suri, de la Universitat de Califòrnia, especialista en el vessant teòric, i de Chandrajit Bajaj, de la Universitat de Texas, especialista en el vessant de les aplicacions. També hi haurà una sessió de vídeos, amb Comitè de selecció presidit per Gill Barequet, de la Universitat de Haifa. La presidència de la realització i organització del congrés correspon a Ferran Hurtado i Vera Sacristán, de la UPC. El Departament de Matemàtica Aplicada II serà l'amfitrió principal de l'esdeveniment.

Els continguts científics principals del vessant teòric són els *Algorismes geomètrics* i la *Geometria combinatòria*, mentre que els del vessant aplicat són les *Implementacions i aplicacions de geometria computacional*.

Els temes per a l'apartat teòric inclouen, entre d'altres, disseny i anàlisi teòrica d'algorismes geomètrics i estructures de dades; fites inferiors per a problemes geomètrics; geometria discreta i combinatòria. Els temes per a l'apartat aplicat inclouen, entre d'altres, anàlisi experimental d'algorismes i estructura de dades; qüestions matemàtiques i numèriques que provenen d'implementacions; nous usos de geometria computacional en altres disciplines, com robòtica, informàtica gràfica, modelització geomètrica, producció assistida per ordinador, sistemes d'informació geogràfica, i biologia molecular.

Hi haurà un premi per al millor treball d'un estudiant de doctorat.

Membres del Grup de Geometria Computacional de la UPC col·laboren en l'organització local, particularment Carmen Hernando, Mercè Mora, José Luis Ruiz i Carlos Seara. També es compta amb el suport administratiu del Departament de Matemàtica Aplicada II: Dídac Guàrdia i Margot Sáez. Podeu trobar més informació a: http://www-ma2.upc.es/~geomc/events/socg2002/socg2002.html

Ferran Hurtado
UPC

Dia Escolar de les Matemàtiques

Enguany, la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas, d'acord amb el que es du a terme des de fa tres anys, ha pensat dedicar el dia 11 de maig de 2002 a «Les matemàtiques d'Alicia i Gulliver. El que és gran i el que és petit» per a celebrar el Dia escolar de les Matemàtiques. Encoratgem el professorat de matemàtiques dels centres d'ensenyament a elaborar activitats en aquesta línia per poder treballar-les amb els alumnes en aquesta data.

Marta Berini
FEEMCAT

Cursos i congressos que organitza el CRM

Stochastic Inequalities and their Applications

Del 17 al 21 de juny de 2002 al CRM.

Comitè Científic:
Evarist Giné, University of Connecticut
Christian Houdré, Georgia Institute of Technology, Atlanta
David Nualart, UB

Conferenciants:
Luis Caffarelli, University of Texas
Nicolai Hrylov, University of Minnesota
Rafal Latala, Warsaw University
Michel Ledoux, Université de Toulouse
Gàbor Lugosi, UPF
Pascal Massart, Université de Paris-Sud
Colim McDiarmid, University of Oxford
Philip Protter, Cornell University
Emmanuel Rio, Université de Versailles
Ofer Zeitouni, Technion University

http://www.crm.es/stochineq

Advanced Course on Mathematical Finance: Further models

De l'1 al 6 de juliol de 2002 al CRM.

Coordinador:
Juan del Castillo, UAB

Conferenciants:
Tomas Björk, Stockholm School of Economics
Thomas Mikosch, University of Copenhagen
Neil Shephard, Nuffield College and Oxford University

http://www.crm.es/matfin

2002 Barcelona Conference on Algebraic Topology

Del 2 al 6 de juliol de 2002 a la seu de l'IEC.

Comitè Científic:
Jaume Aguadé, UAB
Carles Broto, UAB
Carles Casacuberta, UB
Manuel Castellet, CRM
Haynes Miller, MIT

Conferenciants:
Pete Bousfield, University of Illinois at Chicago
John Greenlees, University of Sheffield
Mark Hovey, Wesleyan University
Ran Levi, University of Aberdeen
John Rognes, University of Oslo
Antonio Viruel, Universidad de Málaga

Ponents:
Ib Madsen, University of Aarhus
Haynes Miller, Massachusetts Institute of Technology
Graeme Segal, University of Oxford

http://www.2002bcat.org

Modular Curves and Abelian Varieties

Del 15 al 18 de juliol de 2002 al CRM.

Comitè Científic:
Josep González, UPC
Joan Carles Lario, UPC
Jordi Quer (coordinador), UPC
Anna Río, UPVC

Conferenciants:
Hevin Buzzard, Imperial College, London
Henri Darmon, McGill University, Montréal
Jordan Ellenberq, Princeton University
Gerhard Frey, Universität für Experimentellet Mathematik, Essen
Joan Carles Lario, Universitat Politècnica de Catalunya
Bjorn Poonen, University of California at Berkeley
Henneth Ribet, University of California at Berkeley and MSRI
William Stein, Harvard University

http://www.crm.es/mcav02

Advanced Course on Geometric 3-Manifolds

Del 12 al 20 de setembre de 2002 al CRM.

Coordinador:
Joan Porti, UAB

Conferenciants:
Michel Boileau, Université Paul Sabatier
Bernhard Leeb, Unviersität Tübingen
Jean-Pierre Otal, École Normale Supérieure de Lyon

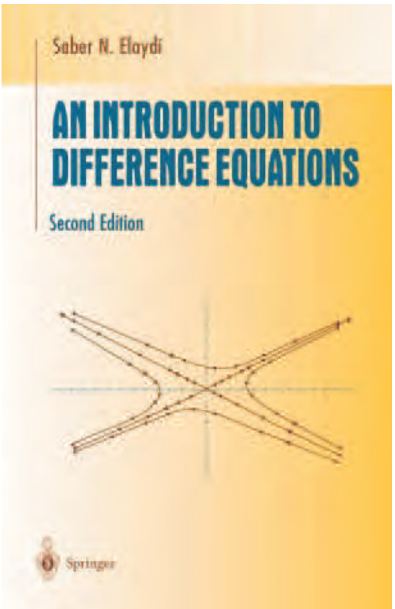
http://www.crm.es/geom-mani

Llibres

An introduction to difference equations

Autor: Saber N. Elaydi
«Undergraduate Texts in Mathematics», Springer-Verlag, 1999 (2a ed.).

Les equacions en diferències (EeD) apareixen de manera natural en problemes d'aritmètica, anàlisi clàssica, anàlisi numèrica, sistemes dinàmics, teoria de control, processos estocàstics i, evidentment, en qualsevol disciplina científica on la modelització discreta de fenòmens que evolucionen en el temps tingui un paper rellevant. Potser aquesta diversitat fa que no sigui fàcil trobar fonts que presentin un discurs sistemàtic d'estudi de les EeD. No és aquest el cas del llibre que ressenyem, i la nostra opinió és que aquesta és la seva principal virtut.



Aconsellem la consulta del llibre al lector que desitgi introduir-se en l'àmbit de les EeD. Però com que l'obra es presenta com un manual d'EeD per a un curs de llicenciatura, o com a font complementària d'un curs de teoria de control, creiem que serà de gran utilitat al professor que vulgui preparar un curs sobre la matèria. En aquest sentit, un curs bàsic quadrimestral per a llicenciats en matemàtiques o en física es podria preparar a partir dels capítols 1 al 4, amb algunes de les aplicacions del capítol 6. D'especial interès per a aquells que hagin de preparar cursos avançats de matemàtiques en carreres o programes de doctorat d'enginyeria, són els capítols 5 i 6, dedicats a la transformada Z —la versió discreta de la transformada de Laplace— i a la teoria de control, respectivament. Recomanem, doncs, que estigui present a les biblioteques de les nostres universitats. Pensant en els estudiants, el nostre parer és que per seguir el llibre cal haver consolidat els coneixements elementals de l'anàlisi i de l'àlgebra lineal. Per l'estructura del llibre, els serà molt més còmoda la lectura a aquells que hagin seguit un curs estàndard d'equacions diferencials ordinàries (EDO). Això és per què els continguts dels capítols 1 a 4 es presenten d'una manera anàloga a com es presenten els continguts en els manuals usuals d'EDO.

El capítol 1 conté una recopilació de la terminologia pròpia de les EeD (punt d'equilibri, punt periòdic, cicles, atractors, diferents tipus d'estabilitat, diagrames de *teranyina* i de bifurcació), presentada a través de l'estudi de diferents exemples d'EeD de primer ordre que provenen de camps diversos.

En el capítol 2 s'examinen les tècniques de resolució d'EeD lineals: es presenta el mètode dels coeficients indeterminats i els mètode de variació de les constants. El capítol 3 està dedicat a l'estudi dels sistemes lineals. S'introdueix la notació matricial, s'obté la fórmula de variació de les constants, i es presenta la teoria de Floquet per a sistemes d'EeD lineals periòdics. El capítol acaba presentant aplicacions dels continguts a l'estudi de cadenes de Markov, de l'equació de la calor discreta i d'un model que explica l'evolució del comerç entre dos països. El capítol 4 conté una exposició clàssica de teoria d'estabilitat per a EeD. En primer lloc es fa una anàlisi dels retrats de fase i s'estudia l'estabilitat per sistemes lineals. També es presenta el segon mètode de Liapunov (o mètode de les funcions de Liapunov), i s'enuncia el teorema de Hartman-Grobman.

La transformada Z és una eina d'anàlisi d'EeD lineals molt emprada al món de l'enginyeria de control, les telecomunicacions i el processament de senyal. De fet, és l'anàleg discret al que representa la transformada de Laplace per a les EDO lineals. La transformada Z es presenta i s'estudia en el capítol 5. Cal advertir als estudiants que per llegir aquest capítol és necessari tenir una mica frescos els coneixements bàsics de nombres complexos. Com a continuació natural d'aquest capítol, en el capítol 6 es presenta una interessant introducció a la teoria de control en temps discret.

Els capítols 7 i 8 tenen un caràcter més específic. El capítol 7 es dedica a l'estudi de les solucions que oscil·len al voltant d'un punt d'equilibri (teoria d'oscil·lacions) i el capítol 8 es dedica a l'estudi del comportament asimptòtic de les solucions de les EeD. El capítol 9 té un cert caràcter miscel·lani: es presenten algunes aplicacions de les EeD per a l'estudi de les fraccions contínues i per a l'estudi dels polinomis ortogonals.

Saber N. Elaydi és professor de la Universitat de San Antonio, Texas. És també autor d'una llarga llista d'articles de recerca, i editor de la revista *Journal of Difference Equations and Applications*, de la qual recomanem especialment la seva secció «Open problems and conjectures», que coordina G. Ladas.

Víctor Mañosa,
UPC

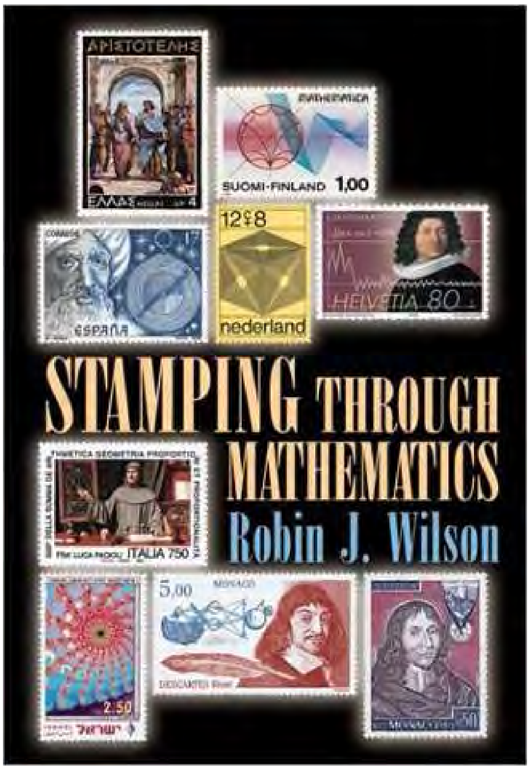
Stamping through mathematics

Autor: R. J. Wilson
Springer-Verlag, 2001.

Robin J. Wilson és professor del Keble College d'Oxford i de l'Open University, interessat per la popularització de les matemàtiques. Des del 1984 col·labora a l'«Stamp Corner» de la revista *The Mathematical Intelligencer*.

Per l'autor, els segells de correus constitueixen una manera atractiva per ensenyar les matemàtiques i el seu desenvolupament. Per això el subtítol, «Una història il·lustrada de les matemàtiques al voltant dels segells», ja ens diu que el llibre no és un catàleg sobre filatèlia matemàtica. Es tracta de fer un recorregut, explícitament no convencional, per la història de les matemàtiques, mostrant com aquesta ha quedat reflectida en els segells de correus de tot el món. La idea és molt bonica: penseu que aquests segells ens donen algunes indicacions per entendre què ha transcendit de la nostra ciència a la societat, i quins són els matemàtics que la gent coneix i reconeix. En certa manera, i al meu entendre, l'autor ens presenta una «històriapop» de les matemàtiques.

El llibre és una bonica *delicatessen*. Hi abunden les fotografies a tot color (d'uns quatre-cents segells en total), a on trobareu matemàtics insignes, segells d'homenatge a certs resultats, segells a on apareixen objectes matemàtics de gran bellesa plàstica. Tot això exposat seguint un ordre històric, i acompanyant les fotografies dels segells amb comentaris explicatius sobre els continguts del segells i el seu context.



Així doncs, com a qualsevol manual d'història, hi trobarem apartats dedicats a la matemàtica grega, xinesa, inca, maia, la matemàtica islàmica, l'edat mitjana d'Occident, el Renaixement, el segle XVII a França, l'emergència de l'àlgebra i la geometria al segle XIX, fins arribar a la matemàtica i la física del segle XX. Hi trobarem també apartats dedicats als calendaris, a l'*astronomia nova* de la revolució científica, a la matemàtica i l'art del Renaixement, els jocs del go i els escacs, la naturalesa i la matemàtica..., això i més.

L'obra és imprescindible per als aficionats a la filatèlia matemàtica (o científica en general), però és també un bon complement (lúdic si voleu) per a aquells que estiguin interessats en la història de les matemàtiques. En definitiva, ens trobem al davant d'una llaminadura, que potser no alimenti gaire, però que innegablement dóna plaer. En la mesura que els pressupostos ho permetin, seria bo que estigués present a les nostres biblioteques.

Víctor Mañosa
UPC

Chance rules: An informal guide to probability, risk, and statistics

Autor: Brian S. Everitt
Springer-Verlag, Nova York, 1999.

L'autor és cap del Departament de Bioestadística i Informàtica de l'Institut de Psiquiatria, del King's College de Londres. És autor de trenta llibres d'estadística; aquí en tenim alguns exemples:

- *Cluster analysis*. Halsted Press, Nova York (diverses edicions).
- *The analysis of contingency tables*. Chapman and Hall, Londres (diverses edicions).
- *The Cambridge dictionary of statistics in the medical sciences*. Cambridge University Press, Cambridge, 1995.
- *The Cambridge dictionary of statistics*. Cambridge University Press, Cambridge, 1998.

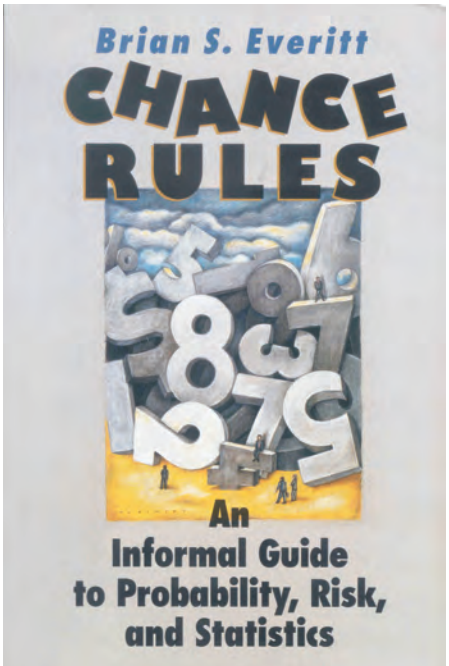
En tot cas, quan un té a les mans un llibre i dubta si el vol comprar, normalment en llegeix el resum que surt a la contracoberta. Em permeto citar una part d'aquest resum, traduïda de l'anglès:

«...*Chance rules* explica la història de la nostra apreciació de l'atzar al llarg dels segles i les diverses maneres que aquest afecta les nostres vides. Llegireu sobre els primers jugadors que pensaven que la caiguda d'un dau estava controlada pels déus, així com sobre un genètic modern o un investigador de la teoria quàntica que intenten integrar alguns aspectes de la probabilitat a les àrees que han escollit. Sobre la marxa, l'autor utilitza molts exemples interessants per il·lustrar diversos aspectes de l'atzar, com ara el problema desconegut de Monty Hall, tirada de monedes, coincidències, curses de cavalls, aniversaris i fills, descripció de DNA, riscos relacionats amb la salut, assaigs clínics, teràpies alternatives.

Aquest llibre, ben escrit i fàcil de comprendre, us enganxarà a aquest camp interessant i aviat sereu vosaltres els que contareu els vostres propis acudits sobre l'atzar...»

Després d'haver llegit un resum com aquest, és lògic que un comenci a mirar els continguts i en trobarà els apartats següents: «Breu història de l'atzar». «Tirar monedes i tenir fills». «Dau». «Apostar per divertir-se: loteries i travesses de futbol». «Jocs "seriosos": ruleta, naips, curses de cavalls». «Boles, aniversaris i coincidències». «Probabilitat condicionada i l'Honorable Thomas Bayes». «Probabilitats que desconcerten». «Prendre riscos». «Estadístics, estadística i medecina». «Teràpies alternatives: panacees o placebos?» «Atzar, caos i cromosomes.» A més, fullejant el llibre hi veureu dibuixos divertits, fotos i gravats, de manera que segurament en demanareu preu al llibreter. Us emportareu el llibre i, sens dubte, no ho lamentareu, ja que el llibre s'ho mereix.

Per començar, es dóna un repàs no gaire llarg, però molt interessant, dels jocs de l'atzar que, segons l'autor, van esdevenir, com a mínim, 3.000 anys abans de Jesucrist. Es fa referència al primer objecte, l'anomenat *astragalus*, l'os lleugerament retocat de turmell d'ovella o qualsevol altre dels artiodàctils, que s'utilitzava com a element de l'atzar. Es reprodueix una pintura mural d'una tomba egípcia que representa una persona noble en la seva vida postmortal utilitzant l'astràgal en un joc de taulell. Entre els exemples de jocs d'atzar en les èpoques i pobles diferents, crida l'atenció el que diu que en la comunitat jueva els rabins sovint veien aquests jocs amb mals ulls, i els jugadors es consideraven lladres. Curiosament, el problema no era el joc per si mateix, sinó el fet que el guanyador s'emportava tot el guany sense pagar una recompensa justa! Així, de forma distesa i entenedora, l'autor porta el lector pel món de les probabilitats i estadístiques, sense deixar al marge les probabilitats freqüentista i subjectiva. No abusa de fórmules, però se'n donen algunes, com diu l'autor al prefaci, «ignorant la precaució de Stephen Hawking que cada equació inclosa en un llibre redueix a la meitat les seves vendes».



El que sí augmenta les vendes és la inclusió de fets interessants i poc coneguts. Per exemple, durant set generacions de la família Pitofsky, als Estats Units, més d'un segle, segons el diari *New York Times*, naixien només nens. L'any 1959 va néixer el quaranta-setè (!) nen consecutiu, tot i que l'autor expressa certes reserves respecte de la veracitat d'aquesta informació.

El capítol dedicat a coincidències presenta una comparació molt curiosa sobre Abraham Lincoln i John Fitzgerald Kennedy, dos presidents nord-americans víctimes dels dos assassinats més tràgics en la història dels EUA. En reproduïm només alguns fets:

1. Lincoln va ser elegit al Congrés l'any 1846 i Kennedy, l'any 1946.
2. Lincoln va ser elegit president l'any 1860 i Kennedy, l'any 1960.
3. Tots dos van ser assassinats en divendres, en presència de les seves dones.
4. Tots dos van ser rellevats per un president que es deia Johnson de cognom, ambdós demòcrates del sud i senadors amb anterioritat.
5. Pel que fa als presidents successors, Andrew Johnson va néixer l'any 1808 i Lyndon Johnson, l'any 1908.
6. L'assassí de Lincoln, John Wilkes Booth, va néixer l'any 1839 i el de Kennedy, Lee Harvey Oswald, l'any 1939.

En aquest capítol se cita un dels estadístics més importants del segle XX, R. A. Fisher, que ha dit que allò que tingui «una possibilitat sobre un milió sens dubte passarà, amb ni més ni menys que la seva freqüència adient, la nostra sorpresa és, però, que ens hagi passat *a nosaltres*». Per tant, s'ha de distingir entre esdeveniments rars i impossibles (a més, tenint en compte que el fet que un esdeveniment és impossible, és a dir, té probabilitat zero, no significa que sigui *buit!*).

Alguns capítols del llibre estan dedicats a aplicacions mèdiques de probabilitat i estadística, la qual cosa no sorprèn si recordem el càrrec que ocupa l'autor. S'hi arriba a parlar de teràpies alternatives, homeopatia, DNA i genoma, mantenint sempre la manera informal d'exposició, la qual cosa ajuda molt que el lector s'enriqueixi amb fets i problemes reals. Per acabar, vull proposar tres problemes del capítol «Probabilitats que desconcerten».

a) Li truca a la porta una nova veïna per demanar-li una tassa de sucre. Vostè li demana si té fills. Diu que en té dos. «Algun noi?», pregunta vostè. Sí, diu, i se'n va.

b) Li truca a la porta una nova veïna per demanar-li una tassa de sucre. Vostè li demana si té fills. Sí, diu, un de cinc anys i un altre de nou. «El més gran és un noi?», demana vostè. Sí, diu, i se'n va.

c) Li truca a la porta una nova veïna per demanar-li una tassa de sucre. Vostè li demana si té fills. Diu que en té dos. «Algun noi?», pregunta vostè. Sí, diu, i se'n va. L'endemà la veu al carrer amb un fill petit. «És seu el nen?», li demana. Sí, contesta.

En cadascun dels tres casos es demana la probabilitat que tots dos fills de la veïna siguin nois, suposant que la probabilitat que neixi un noi és 0,5 i que el sexe d'un nen nounat no depèn del sexe dels fills anteriors de la família. Espero que no us desconcertin aquestes probabilitats, per cert, iguals a $1/2$, $1/3$ i $1/2$, i que els vostres alumnes també perdin la por a les probabilitats i estadístiques que sovint els espanten molt més del que cal!

Vladimir Zaiats
UV i UAB

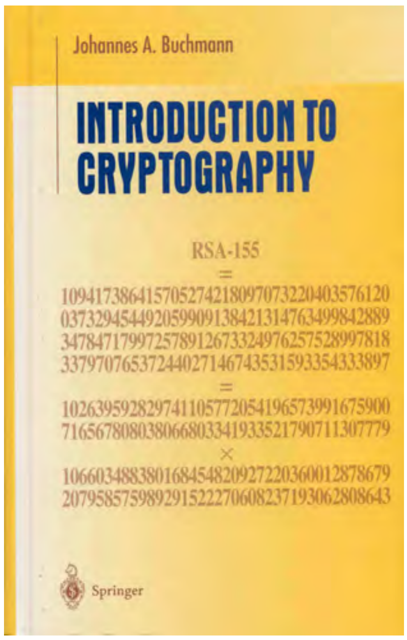
Introduction to cryptography

Autor: Johannes A. Buchmann
Springer-Verlag, Nova York, 2001.

Aquest és un llibre agradable. L'autor, Johannes A. Buchmann, és editor associat del *Journal of Cryptology* i professor del Departament d'Informàtica i Matemàtiques de la Universitat Tècnica de Darmstadt. En la introducció se'ns diu que «aquest llibre està pensat per als lectors que volen aprendre els algorismes criptogràfics moderns i no tenen una gran preparació matemàtica prèvia». De manera que els dos primers capítols forneixen el lector de tota la maquinària necessària per poder entendre en profunditat aquesta estranya disciplina que s'atreveix a reunir sota un mateix sostre teoria de nombres i tecnologia punta.

En el primer capítol es presenten els fets més elementals de l'aritmètica, des de la divisibilitat d'enters fins a l'algorisme estès d'Euclides. S'hi introdueixen les notacions O- i Ω- i s'utilitzen amb especial cura a l'hora d'avaluar el cost computacional de les operacions elementals. Tots els resultats estan escrupolosament demostrats i se segueix l'esquema clàssic definició-teorema. I malgrat tot la lectura és amena, gràcies a una gran quantitat d'exemples (concebuts, sens dubte, per donar suport als lectors amb formacions acadèmiques no estrictament matemàtiques). Amb el mateix esperit, el capítol 2 introdueix les congruències, l'anell de classes residuals, els conceptes de cos, grup i subgrup (ordre d'un element, ciclicitat, generadors), els teoremes petit de Fermat i xinès de la resta, l'anell de polinomis sobre un cos.

El capítol 3 presenta els conceptes i la nomenclatura propis d'aquesta disciplina. Es descriuen alguns sistemes de xifratge de l'era pretecnològica (Vigenère, Hill, transposició) amb llenguatge modern, i alguns exemples de xifratge en bloc, que serveixen de preparació per al capítol 5, on s'explica exhaustivament el criptosistema DES, el més utilitzat durant els darrers vint-i-cinc anys.



El capítol 4 enuncia i prova el famós teorema del secret perfecte de Shannon. Per ferho calen alguns conceptes de teoria de probabilitats. L'autor no s'està de res i, en quatre pàgines, introdueix de manera entenedora la probabilitat condicional, els esdeveniments independents, el teorema de Bayes i la «paradoxa dels aniversaris».

Els capítols 6, 7, 8 i 9 conformen una unitat dedicada als sistemes de clau pública. Els capítols 6 i 8 analitzen la dificultat de factoritzar un enter extremadament gran. Hi apareixen els patològics nombres de Carmichael i els tests de Fermat i Miller-Rabin, que ens permeten afirmar, amb probabilitat alta, que un enter donat és primer. Els capítols 7 i 9 estan dedicats a la descripció dels dos sistemes de clau pública més importants: RSA i ElGamal. I també a la del protocol d'intercanvi de claus de Diffie-Hellman. De tots aquests algorismes, se n'avalua la seguretat i se'n compara l'eficiència. Aquí l'autor també juga fort i ens trobem amb aquesta perla: «it may very well be that someone already knows an efficient factoring algorithm and that RSA is insecure.»

Els capítols 10 i 11 introdueixen les funcions de compressió, la necessitat d'evitar la suplantació de personalitat mitjançant la signatura electrònica, i la implementació de l'algorisme DSA de signatura digital.

Finalment, s'agraeix especialment el contingut dels capítols 12, 13 i 14, que tracten, encara que breument, temes que habitualment es deixen de banda en els textos clàssics de criptografia elemental: construcció de grups finits en els quals és difícil resoldre el problema del logaritme discret, identificació i gestió de *passwords*, autoritats certificadores.

Cada capítol consta d'una extensa llista de problemes de tota mena: fàcils, difícils, divertits, de programació, purament matemàtics. La meitat dels exercicis proposats estan resolts en un apèndix final.

David Juher
Universitat de Girona

Problemes

Abans de parlar dels problemes, permeteu-me que em presenti. Sóc en Carles Romero, i, a partir d'aquest número del *Notícies*, em faig càrrec d'aquesta secció. He rebut tots els protocols, arxius i benediccions d'en Pelegrí Viader, qui se n'encarregava fins ara, i em llenço a l'aventura de seguir oferint-vos aquestes racions de *tapes*, que, espero, trobareu prou saboroses.

Bé, parlem de problemes de matemàtiques: del problema A46, no n'hem rebut cap solució. Un acostament naïf porta a quatre pesades com a mínim, però no és gaire arriscat sospitar (i el proposant ho creu) que es pot fer en tres. Així doncs, el tornem a proposar tot animant-vos a rerumiar-lo.

I, com ja es feia abans, preguem als nostres lectors que, si fan servir TEX o LATEX per escriure les seves solucions, les enviïn per correu electrònic a: (cromero@pie.xtec.es) així com qualsevol proposta o suggeriment. (Sí, és clar, *abans* s'enviava a *una altra* adreça!)

Problemes proposats

A46. (Proposat per Jordi Ramoneda, Valldoreix.) Tenim 12 boles iguals i indistingibles en tot llevat del pes, ja que una d'aquestes pesa diferent de les altres, no sabem si més o menys. Disposem d'una balança de dos plats. Quin és el mínim nombre de pesades que ens cal fer per tal de trobar la bola diferent?

A50. (Proposat per Pelegrí Viader, UPF.) Inspirat en l'article de G. Polya «On the Harmonic Mean of Two Numbers», *The American Mathematical Monthly*, vol. 57, núm. 1, gener 1950, p. 26–28.) En Joan fa la següent juguesca amb la Joana: «tria un nombre real qualsevol entre 9 i 11 (extrems inclosos); si t'equivoques en més del 10%

del que hi ha escrit en aquest paper que jo no he vist, em pagues un cafè. Si no, te'l pago jo». La Joana, que és una excel·lent alumna de matemàtiques, s'ho pensa una mica, fa uns quants càlculs i li diu un nombre al Joan. Aquest, sense ni tan sols consultar el paper, li paga el cafè. Quin número havia triat la Joana?

A51. (De *Teaching Mathematics and its Applications*, vol. 12, núm. 1, 1993, p. 45.) És ben conegut que, per tal de generar solucions enteres de $a^2+b^2=c^2$, cal prendre p i q enters qualssevol i fer $a=p^2-q^2$, $b=2pq$ i $c=p^2+q^2$. Hi ha algun mecanisme similar per tal de generar solucions enteres de $a^2+b^2=c^3$?

A52. («59th Annual William Lowell Putnam Mathematical Competition») Sigui s un arc qualsevol del cercle unitat, situat tot ell al primer quadrant. Siguin A l'àrea de la regió trapezoidal compresa entre l'arc i l'eix "x" i B l'àrea de la regió trapezoidal compresa entre l'arc i l'eix "y". Demostreu que $A+B$ només depèn de la longitud de l'arc s i no de la seva posició.

Solucions

Problemes proposats a SCM/Notícies 15

A47. (Proposat per Edgar Güeto, UPC.)
Proveu que, per qualssevol $p,n\in\mathbb{N}$,

$$\frac{p^{2\cdot 5^n}+p^{5^n}+1}{p^2+p+1}\in\mathbb{N}\,.$$

Solució: (Esteve Casas, Sant Celoni.) Si considerem el numerador i el denominador com a polinomis (com si p fos una variable), la idea serà demostrar que el numerador és múltiple del denominador i, per tant, que l'expressió és, en realitat, un element de $\mathbb{Z}[p]$. A partir d'aquí, la conclusió és òbvia.

Les arrels de $p^2+p+1=\dfrac{p^3-1}{p-1}$ són les arrels cúbiques de la unitat diferents de 1. Anomenem-les ξ i $\xi^2=\xi^{-1}$.

Si analitzem $5^n\equiv$ (mod 3) podem veure que, en ser $5\equiv -1$ (mod 3), resulta $5^n\equiv\pm1$ (mod 3).

Si, per exemple, $5^n\equiv -1$ (mod 3), aleshores

$$\xi^{2\cdot 5^n}+\xi^{5^n}+1=\xi+\xi^{-1}+1=0\,.$$

De manera similar es tractaria el cas $5^n\equiv 1$ (mod 3).

Les dues arrels del polinomi del denominador les té el polinomi del numerador, la qual cosa ens permet afirmar que:

$$\frac{p^{2\cdot 5^n}+p^{5^n}+1}{p^2+p+1}=P(p)\in\mathbb{Q}[p]\,.$$

Ara només ens cal demostrar que, de fet, $P(p)\in\mathbb{Z}[p]$, la qual cosa és directa ja que, si descomponem $p^{2\cdot 5^n}+p^{5^n}+1$ en factors de primer grau i traiem els factors conjugats $(x-\xi)$ i $(x-\xi^{-1})$, la qual cosa equival a dividir per p^2+p+1, obtenim un polinomi a coeficients enters.

De fet, és una propietat coneguda que si tenim un polinomi mònic de coeficients enters expressat com a producte d'altres dos, aquests també hauran de ser de coeficients enters.

Solució del proposant. Per divisió directa veiem que $p^{10}+p^5+1$ és divisible per p^2+p+1 i resulta $p^8-p^7+p^5-p^4+p^3-p+1$. Fixem p i definim $a(p)=p^2+p+1$ i $v(n)=a(p^{5^n})$. Llavors considerem $u(n)=v(n+1)/v(n)$. Tenim

$$u(n)=\frac{v(n+1)}{v(n)}=\frac{v(n+1)}{v(n-1)}\cdot\frac{v(n-1)}{v(n)}=$$
$$=\frac{v(n+1)}{v(n-1)}\cdot\frac{1}{u(n-1)}\,.$$

Repetint els càlculs, arribem a

$$u(n)=\frac{v(n+1)}{v(0)}\cdot\frac{1}{u(n-1)}\cdot\frac{1}{u(n-2)}\cdots\frac{1}{u(0)}\,.$$

Per tant, fent les substitucions pertinents,

$$\frac{p^{2\cdot 5^{n+1}}+p^{5^{n+1}}+1}{p^2+p+1}=u(n)\cdot u(n-1)\cdots u(1)\cdot u(0)\,. \qquad (*)$$

Ara bé, hem vist que $a(p^5)/a(p)\in\mathbb{N}$, $\forall p\in\mathbb{N}$, és a dir, $a(p^{5^{n+1}})/a(p^{5^n})\in\mathbb{N}$, $\forall n,p\in\mathbb{N}$ i, per tant, $u(n)=v(n+1)/v(n)\in\mathbb{N}\forall n\in\mathbb{N}$. Llavors veiem que l'expressió $(*)$ és un nombre natural per qualssevol n i p naturals.

A48.(Proposat per Edgar Güeto, UPC.) Considereu la seqüència $4, 6, 9, 10, 14, 15, 21, 22, 25, 26, \ldots$ Proveu que no hi ha quatre termes de la sèrie que siguin naturals consecutius.

Solució: (Esteve Casas, Sant Celoni.) La primera cosa que cal notar és que la successió és estrictament creixent i formada per **tots** els enters que són productes de dos primers, no necessàriament diferents.

Vegem-ho: $4 = 2 \cdot 2$, $6 = 2 \cdot 3$, $9 = 3 \cdot 3$, $10 = 5 \cdot 2$, $14 = 2 \cdot 7$, etc. i entremig no ens en deixem cap amb aquestes característiques. Si continuéssim els termes de la successió, els tres següents serien $11 \cdot 3 = 33$, $17 \cdot 2 = 34$ i $7 \cdot 5 = 35$ (de passada veiem que hi pot haver tres naturals consecutius i que la quantitat demanada en el problema és mínima).

Fets aquests aclariments, ens adonarem que, si hi hagués quatre naturals consecutius en la nostra successió, dos serien parells i de la manera $2p$ i $2q$, amb p i q primers i, si suposem que $2p < 2q$, aleshores tindríem $2p + 2 = 2q$ i, per tant, que $p + 1 = q$, la qual cosa és impossible ja que, tant p com q han de ser senars (si no, $p = 2$ i $q = 3$, que tampoc compleixen els requisits).

Solució del proposant. És clar que hem de començar per veure quina llei segueixen els nombres de la sèrie. Si experimentem una mica, veurem que no és ni aritmètica ni geomètrica. No hi ha un mètode general que ens permeti trobar la llei de formació d'una seqüència de naturals, així que, senzillament, ens haurem d'adonar que els nombres de la sèrie són els que són producte de dos primers (iguals o diferents). Podríem dir que són els nombres de grau 2 (perquè la suma dels exponents dels primers de la descomposició en factors primers sumen 2).

Suposem, doncs, que hi ha quatre termes de la sèrie que són naturals consecutius. Llavors, i aquest és el fet clau, n'hi ha un que és divisible per 4. Ara bé, 4 és un nombre de grau 2, per tant, el nombre que és múltiple de quatre ha de ser precisament 4, ja que altrament seria de major grau i no seria a la sèrie. Això significa que el 3 o el 5 han de ser a la sèrie, però cap dels dos no hi pertany. Per tant, no pot haver quatre termes de la sèrie que siguin naturals consecutius.

B49. (Proposat per José Luís Díaz, UPC, Terrassa.) Donats els nombres $a, b, c \in \mathbb{C}$ tots diferents i no nuls, proveu que

$$\frac{2a+b+c}{a(a-b)(a-c)} + \frac{a+2b+c}{b(b-a)(b-c)} + \frac{a+b+2c}{c(c-a)(c-b)} = \frac{1}{ab} + \frac{1}{bc} + \frac{1}{ca}\,.$$

Solució: (Esteve Casas, Sant Celoni.) Anem a pams:

$$\begin{aligned}\frac{2a+b+c}{a(a-b)(a-c)} &+ \frac{a+2b+c}{b(b-a)(b-c)} + \frac{a+b+2c}{c(c-a)(c-b)} = \\ &= \frac{1}{(a-b)(a-c)} + \frac{1}{(b-a)(b-c)} + \frac{1}{(c-a)(c-b)} + \left(\frac{a+b+c}{a(a-b)(a-c)} + \frac{a+b+c}{b(b-a)(b-c)} + \frac{a+b+c}{c(c-a)(c-b)}\right).\end{aligned}$$

Analitzem en primer lloc el fragment

$$\frac{1}{(a-b)(a-c)} + \frac{1}{(b-a)(b-c)} + \frac{1}{(c-a)(c-b)} = 0$$

per tal de veure que val zero. En efecte, si sumem els dos primers sumands obtindrem el tercer canviat de signe. Vegem-ho:

$$\frac{1}{(a-b)(a-c)} + \frac{1}{(b-a)(b-c)} = \frac{(b-c)-(a-c)}{(a-b)(a-c)(b-c)} = \frac{-1}{(c-a)(c-b)}\,.$$

Passem ara a estudiar el factor que ens queda, analitzant-ne en primer lloc el terme:

$$\begin{aligned}\frac{1}{a(a-b)(a-c)} &+ \frac{1}{b(b-a)(b-c)} + \frac{1}{c(c-a)(c-b)} = \\ &= \frac{b^2-a^2-bc+ac}{ab(a-b)(a-c)(b-c)} + \frac{1}{c(c-a)(c-b)} = \\ &= \frac{(b-a)(a+b)+c(a-b)}{ab(a-b)(a-c)(b-c)} + \frac{1}{c(c-a)(c-b)} = \\ &= \frac{-a-b+c}{ab(a-c)(b-c)} + \frac{1}{c(c-a)(c-b)} =\end{aligned}$$

$$= \frac{c(c-a-b)+ab}{abc(a-c)(b-c)} = \frac{c^2-ac-cb+ab}{abc(a-c)(b-c)} =$$
$$= \frac{a(b-c)+c(c-b)}{abc(a-c)(b-c)} = \frac{(b-c)(a-c)}{abc(a-c)(b-c)} =$$
$$= \frac{1}{abc}\,.$$

Si ara multipliquem pel terme $(a+b+c)$ obtenim

$$\frac{a+b+c}{abc}$$

i, en separar en tres termes i simplificar cada fracció, ens dóna el resultat buscat

$$\frac{1}{ab}+\frac{1}{bc}+\frac{1}{ca}\,.$$

Solució del proposant. És ben conegut en la teoria de les diferències finites [∗] que

$$f(z_0, z_1, \ldots, z_n) = \sum_{j=0}^{n} f(z_j) \prod_{\substack{k=0\\ k\neq j}}^{n} \frac{1}{z_j - z_k}\,. \qquad (*)$$

En aplicar el resultat anterior a la funció $f(z) = 1+\dfrac{a+b+c}{z}$, el primer membre de l'equació $(*)$ és igual a

$$f(a,b,c) = \frac{f(b,c)-f(a,b)}{c-a} =$$
$$= \frac{1}{c-a}\left(\frac{a+b+c}{ab} - \frac{a+b+c}{bc}\right) =$$
$$= \frac{a+b+c}{abc} = \frac{1}{ab}+\frac{1}{bc}+\frac{1}{ca}\,.$$

D'altra banda, el segon membre de (*) és

$$\frac{f(a)}{(a-b)(a-c)} + \frac{f(b)}{(b-a)(b-c)} +$$
$$+ \frac{f(c)}{(c-a)(c-b)} =$$
$$= \frac{2a+b+c}{a(a-b)(a-c)} + \frac{a+2b+c}{b(b-a)(b-c)} +$$
$$+ \frac{a+b+2c}{c(c-a)(c-b)}$$

i la identitat queda provada.

[∗] E. Isaacson, H. B. Keller, *Analysis of Numerical Methods*, Dover, 1994, p. 247.

Carles Romero
IES Manuel Blancafort, la Garriga

Tesis

- Maria Alberich i Carramiñana va llegir la seva tesi, dirigida per Eduard Casas Alvero, titulada *Geometria de les transformacions biracionals del pla*, el dia 31 de gener de 2000. La tesi correspon al Departament d'Àlgebra i Geometria de la Universitat de Barcelona.

A una transformació biracional del pla (també coneguda amb el nom de *transformació de Cremona del pla*) $f\colon P \to P'$, se li associa el sistema lineal (xarxa), sense part fixa, H en el pla P que és la imatge inversa de la xarxa de rectes en P'. La xarxa H determina la transformació f llevat d'una projectivitat de P'. Aleshores un punt x de P és fonamental per f (és a dir, x pertany al subconjunt tancat de P on f no es pot definir com a morfisme) si, i només si, x és un punt base de la xarxa H. Es considera el conjunt dels punts base de H: no tan sols els punts fonamentals de f, que són punts propis en el pla P, sinó també els punts base infinitament propers, que són punts propis en una superfície obtinguda a partir del pla per successives explosions de punts. Els punts base formen un clúster ponderat $K = (K, m)$, on K són els punts base de H i m assigna a cada punt p de K la multiplicitat en p de corbes genèriques de H. Aquesta tesi estudia les transformacions de Cremona del pla des del punt de vista de la geometria dels seus clústers ponderats de punts base.

En primer lloc, s'han revisat els resultats clàssics, que només estaven ben establerts per al cas en què els punts base de la transformació directa i inversa són propis, i s'han estès a una transformació arbitrària. En aquest sentit es generalitzen un teorema de Clebsch sobre la simetria de les multiplicitats en punts base de les transformacions directa i inversa, l'expressió del jacobià de la xarxa H, i resultats sobre corbes principals de la transformació f.

D'altra banda, es determina, a partir del grau i de les multiplicitats en els punts base de f, la matriu característica de f i, en particular, les multiplicitats en els punts base de la transformació inversa f^{-1}. També es descriuen les relacions de proximitat entre els punts base de la transformació inversa i, com a corol·lari, es caracteritzen les transformacions la inversa de les quals no té punts base infinitament propers. S'estudia el comportament efectiu en els punts base de les corbes principal totals, i es compara amb comportaments virtuals determinats a partir de la característica de la transformació. Es descriu el comportament en els punts base de les corbes de la xarxa H que no tenen el comportament genèric. Es determinen els invariants d'una composició de transformacions. Com a punt final de la tesi es dóna una nova demostració del teorema de factorització de Noether, tot aprofitant les tècniques desenvolupades.

- Jesús Montes Peral va llegir la seva tesi, dirigida per Enric Nart i Viñals, titulada *Polígonos de Newton de orden superior y aplicaciones aritméticas*, el dia 7 de febrer de 2000. La tesi correspon al Departament d'Àlgebra i Geometria de la Universitat de Barcelona.

Aquesta tesi culmina el treball de diversos matemàtics, Bauer, Berwick, Hensel, Ore, MacLane i d'altres, que durant el primer quart de segle utilitzaren el polígon de Newton com a eina per trobar la descomposició dels nombres primers en producte d'ideals primers d'un cos de nombres, a partir d'una equació definidora d'aquest cos de nombres.

La innovació principal del treball és la introducció dels *polígons d'ordre superior*. Aquest concepte conté com a casos particulars el que els clàssics anomenaven «aproximacions successives», i resol d'una manera definitiva la qüestió de trobar un nombre finit d'aquestes aproximacions que permetin trobar la descomposició dels primers en tots els casos, sense excepcions. A la tesi es descriu també un algorisme explícit per trobar efectivament aquesta descomposició.

També s'inclou una implementació de Jordi Guàrdia i Jesús Montes d'aquest algorisme i es mostra que és espectacularment més ràpid que els que utilitzen els paquets informàtics usuals, com PARI, MAGMA, etc. De fet, després de la lectura de la tesi, s'ha arribat a un acord amb els responsables del PARI per incorporar a aquest paquet la implementació de Guàrdia-Montes de l'algorisme de Montes.

La tesi conté també una descripció directa, no algorísmica, de com descomponen els nombres primers en un cos quàrtic arbitrari en termes dels coeficients d'una equació definidora. Aquests resultats empren també de manera decisiva els polígons d'ordre superior, que mostren així la seva utilitat en un context noalgorísmic.

- Antonio E. Teruel Aguilar va llegir la seva tesi, dirigida per Jaume Llibre i Saló, titulada *Clasificación topológica de una familia de campos vectoriales lineales a trozos simétricos en el plano*, el dia 18 de juliol de 2000. La tesi correspon al Departament de Matemàtiques de la Universitat Autònoma de Barcelona.

El contingut d'aquesta memòria s'emmarca dins de la teoria qualitativa de les equacions diferencials. El treball té l'objectiu de descriure el conjunt de bifurcacions, així com els diferents retrats de fases que presenta una família de camps vectorials lineals a trossos simètrics en el pla que denominem *sistemes fonamentals*.

La memòria està organitzada en quatre capítols. En el capítol 1 presentem els fonaments de la teoria qualitativa de les equacions diferencials en el pla. Aquest capítol conté únicament els resultats bàsics que utilitzem en la resta del treball i està restringit a les equacions diferencials ordinàries autònomes.

En el capítol 2 introduïm els sistemes fonamentals

$$\dot{\mathbf{x}} = A\mathbf{x} + \varphi\left(\mathbf{k}^T\mathbf{x}\right)\mathbf{b}, \tag{1}$$

on A és una matriu real 2×2, $\mathbf{x} \in \mathbf{R}^2$, $\mathbf{k}, \mathbf{b} \in \mathbf{R}^2 \setminus \{\mathbf{0}\}$ i φ és una funció lineal en tres trossos, contínua i simètrica.

En aquest capítol provem que el comportament del sistema està determinat a partir de les matrius fonamentals A i $B = A + \mathbf{b}\mathbf{k}^T$ i justifiquem l'elecció de $D = \det(B)$, $T = \text{traça}\,(B)$, $d = \det(A)$ i $t = \text{traça}\ (A)$ com a paràmetres fonamentals.

En el capítol 3 estudiem les aplicacions de Poincaré amb seccions transversals contingudes en les rectes $\Gamma_+ = \left\{\mathbf{x} \in \mathbf{R}^2 : \mathbf{k}^T\mathbf{x} = 1\right\}$ i $\Gamma_- = \left\{\mathbf{x} \in \mathbf{R}^2 : \mathbf{k}^T\mathbf{x} = -1\right\}$. Mitjançant l'elecció d'una parametrització adequada de Γ_+ i Γ_- caracteritzem de forma sistemàtica totes les aplicacions de Poincaré amb independència de la forma concreta de las matrius A i B, reduint els possibles casos a les formes canòniques reals de Jordan de les matrius A i B. Completem el capítol demostrant que els sistemes fonamentals per als quals no podem concloure l'existència de les aplicacions de Poincaré estan continguts a la varietat algebraica

$$W_1 \cup W_2 = \Big\{(D,T,d,t) : (d-D)^2 + \\ + (t-T) * (tD - dT) = 0\Big\}\ .$$

En el capítol 4 descrivim i classifiquem tots els retrats de fases dels sistemes fonamentals amb $D \neq 0$. D'entre els resultats que provem destaquem que un sistema fonamental té com a molt tres cicles límit i que l'únic cicle límit no hiperbòlic és semiestable. Proporcionem, a més, les expressions de les varietats de bifurcació i estudiem la seva posició a l'espai de paràmetres fonamentals.

- Joaquim Roé i Vellvé va llegir la seva tesi, dirigida per Eduard Casas, titulada *Condicions infinitesimals i sistemes lineals de corbes planes*, el dia 15 de juny de 2001. La tesi correspon al Departament d'Àlgebra i Geometria de la Universitat de Barcelona.

L'estudi de les famílies de corbes planes amb punts base i singularitats imposades és un tema clàssic de la geometria algebraica. Aquesta memòria està dedicada a l'estudi dels *sistemes lineals* de corbes planes amb singularitats *fixes* imposades.

Bona part dels treballs recents sobre sistemes lineals de corbes planes han estat inspirats o estimulats per l'anomenada conjectura de Segre–Harbourne–Gimigliano–Hirschowitz. En poques paraules, aquesta conjectura diu que si el sistema lineal de corbes d'un grau donat, passant per uns quants punts generals amb multiplicitats també donades, no té la dimensió esperada, donada pel teorema de Riemann–Roch, aleshores ha de tenir alguns components fixos múltiples que es poden detectar fàcilment. Així, «en la major part dels casos» es conjectura que la dimensió ha de ser l'esperada, en el sentit que o bé el sistema lineal és buit o bé els punts múltiples hi imposen condicions independents. El nostre treball fa referència a sistemes lineals amb un lloc base imposat d'un tipus més general que no pas punts múltiples únicament; els resultats que obtenim donen informació que en molts casos confirmen la conjectura.

Les eines que utilitzem són principalment tècniques d'especialització (o degeneració). Aquest enfocament ha mostrat la seva eficàcia a bastament, i els clàssics ja el van usar. Més recentment, i començant amb la introducció del mètode d'Horaci per part d'A. Hirschowitz (1985), el camp ha experimentat progressos ràpids i importants. El mètode d'Horaci és una tècnica d'especialització, que ha estat explotada per provar molts teoremes d'anul·lació de la cohomologia, fins i tot en dimensió superior. Altres tècniques d'especialització, incloent-hi degeneracions del pla, es deuen a Z. Ran (1989), i C. Ciliberto i R. Miranda (1998). En aquesta memòria desenvolupem mètodes d'especialització que usen com a espais de paràmetres les varietats de clústers sobre una superfície (capítol 2) i subesquemes de l'esquema de Hilbert que s'hi relacionen (capítol 4). Aquests mètodes són adequats per a l'estudi de sistemes lineals amb punts base infinitament propers amb proximitats complexes, i d'aquesta manera s'obté un grau més alt de generalitat en els resultats. Així, en el capítol 4 demostrem que la conjectura de Segre–Harbourne–Gimigliano–Hirschowitz és certa per qualsevol unió de punts dobles (fins i tot infinitament propers) en posició general. Així mateix, en els casos en què no arribem a demostrar la conjectura podem donar fites algorísmiques per al mínim grau tal que el sistema lineal no és buit o les condicions imposades són independents (capítol 3), millorant els resultats prèviament coneguts.

Un tema estretament relacionat és el problema de l'existència de corbes planes irreductibles (de grau baix) amb tipus d'equisingularitat donat. De fet, sempre que es té un resultat d'independència per les condicions imposades per un clúster, se n'obté un resultat d'existència per corbes amb el tipus d'equisingularitat corresponent. Aquest és el mètode de prova del primer criteri general d'existència per corbes singulars de grau baix i asimptòticament ajustat, obtingut per G. M. Greuel, C. Lossen i E. Shustin el 1998; nosaltres el refinem un xic al capítol 5 i l'apliquem als resultats d'independència obtinguts en capítols precedents. D'aquesta manera podem demostrar l'existència de corbes planes amb singularitats, de grau significativament més baix que el conegut fins ara, si totes les singularitats son ordinàries o dels tipus anomenats *simples*.

- Jordi Pau Plana va llegir la seva tesi, dirigida per Artur Nicolau Nos, titulada *Ideals finitament generats i decreixement de funcions analítiques i acotades*, el dia 19 de juny de 2001. La tesi correspon al Departament de Matemàtiques de la Universitat Autònoma de Barcelona.

Aquest treball esta estructurat en dues parts. En la primera part s'estudien diverses propietats sobre ideals finitament generats de l'àlgebra H^∞ de funcions analítiques i acotades en el disc unitat del pla complex, relacionades amb el teorema de la corona, com per exemple problemes sobre clausures d'ideals, condicions de mida que asseguren que una funció $g \in H^\infty$ es troba a l'ideal generat per n funcions $f_1, \ldots, f_n$ de H^∞, entre d'altres. A més, es donen els resultats anàlegs per espais de Hardy H^p.

La segona part tracta de problemes sobre decreixement de funcions analítiques i acotades en el disc unitat. Un problema relacionat és el de donar una caracterització geomètrica de les successions primes en el disc. Es donen condicions necessàries i suficients en termes de les longituds de les generacions associades a la successió, i es donen exemples que proven que són òptimes en aquest sentit. Així mateix es caracteritzen els minorants essencials sobre la classe de les successions no primes. S'hi inclou un petit estudi sobre creixement de funcions harmòniques i positives en el disc.

- Albert Ruiz Cirera va llegir la seva tesi, dirigida per Jaume Aguadé i Bover, titulada *Aplicacions entre espais classificadors de grups de Kac-Moody de rang 2*, el dia 2 de juliol de 2001. La tesi correspon al Departament de Matemàtiques de la Universitat Autònoma de Barcelona.

L'estudi de les aplicacions entre espais classificadors de grups de Lie compactes ha estat un dels principals temes d'interès dins la topologia algebraica a finals del segle XX.

A partir dels grups de Lie compactes connexos simplement connexos obtenim àlgebres de Lie de dimensió finita, i a partir de les àlgebres de Lie obtenim una matriu de Cartan. Les matrius de Cartan $A = (a_{i,j})$ són matrius definides positives amb coeficients enters que si compleixen que $a_{i,i} = 2$, $a_{i,j} \leq 0$ i $a_{i,j} = 0$ implica $a_{j,i} = 0$. Tot aquest procés es pot invertir: podem recuperar l'àlgebra de Lie a partir de la matriu de Cartan i podem «integrar» l'àlgebra de Lie per a obtenir un grup de Lie compacte, connex i simplement connex.

Considerem ara les matrius de Cartan generalitzades, o sigui, matrius de Cartan no necessàriament definides positives. Formalment, també podem construir una àlgebra de Lie integrable (en general, de dimensió infinita) i, per tant, un grup topològic. Els resultats d'aquestes construccions és el que anomenem *una àlgebra de Kac-Moody* i *un grup de Kac-Moody*.

Des d'un punt de vista homotòpic els grups de Kac-Moody van ser estudiats per N. Kitchloo (propietats cohomològiques) i els seus resultats van portar a intentar demostrar resultats anàlegs als coneguts en els grups de Lie compactes al cas dels grups de Kac-Moody.

L'objectiu principal de la tesi és l'estudi de l'espai d'aplicacions $[BK, BK]$, on K és un grup de Kac-Moody de rang 2.

Per això hem de conèixer abans l'espai d'aplicacions $[BT, BK]$, amb T un tor maximal. Aquí veiem diferències amb els grups de Lie compactes: existeixen aplicacions de BT a BK que no provenen de representacions.

Tot i això obtenim una descripció completa del subespai de $[BT, BK]$ format per la restricció d'aplicacions de $[BK, BK]$. Aquesta classificació ens permetrà descriure també l'espai $[BK, BK]$, després de demostrar que l'aplicació induïda per la inclusió $[BK, BK] \to [BT, BK]$ és injectiva.

Dins l'estudi d'aquests resultats obtenim, entre d'altres, una caracterització dels tipus d'homotopia dels grups de Kac-Moody de rang 2 (en particular, obtenim grups de Kac-Moody no isomorfs amb espais classificadors homotops) i també una caracterització dels possibles graus d'aplicacions de BK a BK.

- INMACULADA BALDOMÀ BARRACA va llegir la seva tesi, dirigida per Ernest Fontich, titulada *Contribution to the study of invariant manifolds and the splitting of separatrices of parabolic points*, el dia 11 de juliol de 2001. La tesi correspon al Departament de Matemàtica Aplicada i Anàlisi de la Universitat de Barcelona.

En aquesta tesi s'estudien dos problemes: l'escissió de separatrius i l'existència i regularitat de varietats invariants associades a punts fixos parabòlics.

Pel que fa al primer problema, considerem una classe de sistemes hamiltonians ràpidament forçats, amb un grau i mig de llibertat, i amb un punt fix que té un zero doble com a valor propi, però que no és diagonalitzable. Suposem que per algun valor del paràmetre el sistema és autònom i té una connexió homoclínica associada al punt fix. Demostrem una fórmula asimptòtica per mesurar l'escissió de separatrius que és exponencialment petita respecte de la freqüència de la pertorbació.

Quant al segon problema, donem condicions suficients per a l'existència de varietats invariants estables per a una aplicació en un espai n-dimensional amb un punt fix tal que la derivada de l'aplicació sigui la identitat. Considerem els casos Lipschitz i analític, i demostrem que la varietat invariant estable és Lipschitz (respectivament analítica) en certs dominis adequats.

- JOSÉ MARÍA MONDELO GONZÁLEZ va llegir la seva tesi, dirigida per Gerard Gómez, titulada *Contribution to the study of Fourier methods for quasi-periodic functions and the vicinity of the collinear libration points*, el dia 13 de juliol de 2001. La tesi correspon al Departament de Matemàtica Aplicada i Anàlisi de la Universitat de Barcelona.

La tesi consta de dues parts. La primera està dedicada al desenvolupament i estudi d'un procediment per al càlcul acurat de freqüències i amplituds d'una funció quasi-periòdica, a partir d'un mostreig equiespaiat sobre un interval de temps finit. Es desenvolupen estimacions de l'error per al procediment introduït, que s'il·lustren amb exemples numèrics. El procediment s'aplica al desenvolupament de models simplificats de moviment al sistema solar, basats en anàlisi de freqüències de les efemèrides numèriques del Jet Propulsion Laboratory (JPL).

A la segona part s'estudia l'entorn dels punts de libració colineals del problema restringit de tres cossos. Es perllonga la varietat central d'aquests punts d'equilibri fins allà on és computacionalment possible, mitjançant el càlcul de les famílies d'òrbites periòdiques i tors invariants que conté, usant eines purament numèriques. Es detecta nova fenomenologia, relacionada amb bifurcacions de les famílies d'òrbites periòdiques de tipus halo. A causa dels grans requeriments de càlcul, alguns dels algorismes han estat paral·lelitzats.

- Francesc Bars Cortina va llegir la seva tesi, dirigida per Xavier Xarles Ribas, titulada *On the Tamagawa number conjecture*, el dia 12 de setembre de 2001. La tesi correspon al Departament de Matemàtiques de la Universitat Autònoma de Barcelona.

En la tesi es resol la conjectura local del nombre de Tamagawa en dues situacions: per a corbes el·líptiques E^+ definides sobre $\mathbb{Q}$ amb multiplicació complexa donada per un cos imaginari quadràtic K, i per a caràcters de Hecke $\mathbb{A}_K \to K^*$. Aquesta conjectura permet donar un significat aritmètic als valors en els enters de les funcions L associades a varietats algebraiques, i, més generalment, a motius.

En el cas de corbes el·líptiques, resolem la conjectura pels motius $h^1(E^+)(k+2)$ amb $k \geq 0$ enter, donant un significat aritmètic als valors $L(E^+, k+2)$ (el cas $L(E^+, 1)$ correspon a la conjectura de Birch-Swinnerton-Dyer que no tractem). El cas $k = 0$ va ser resolt per Bloch i Kato (1990). Kings va demostrar que la conjectura era certa per a les corbes el·líptiques amb multiplicació complexa per K i definides sobre K. Per a demostrar la conjectura utilitzem aquest resultat de Kings pels motius $h^1(E^+ \times_{\mathbb{Q}} K)(k+2)$ i apliquem el mètode del descens. Es tracta d'elegir elements convenients en la teoria K de Quillen del nostre motiu, de manera que controlem la imatge d'aquests elements pels reguladors de Beilinson i de Soulé. Utilitzant tècniques de descens de Galois provem que el regulador de Soulé té descens.

Per a caràcters de Hecke, estudiem els valors $L(\psi^w, w+k+1)$, on ψ és el caràcter CM associat a una corba el·líptica E definida sobre K amb multiplicació complexa, i $w \geq 1$ i $k \geq 0$ són nombres enters. Els motius corresponents són de la forma $e_\theta(\otimes^w h^1(E))(w+k+1)$, on e_θ són un certs idempotents. El cas $w = 1$ va ser estudiat per Kings. La nostra resolució depèn, com abans, de l'elecció d'elements convenients en la teoria K de Quillen dels nostres motius i del control de la seva imatge pel regulador de Beilinson i pel regulador de Soulé. L'estudi de la imatge pel regulador de Beilinson va ser fet per Deninger. L'estudi del regulador de Soulé utilitza el polilogaritme el·líptic per comparar la conjectura de Tamagawa en la nostra situació amb la conjectura principal de la teoria d'Iwasawa provada per Rubin.

També es resol la conjectura de Jannsen sobre l'anul·lació d'un segon grup de cohomologia galoisiana pels primers regulars en el cas dels motius de Hecke anteriors. Finalment, comparem l'estudi global fet de la funció L pels motius de Hecke amb l'estudi local, realitzat per Geisser, on apareixen les funcions L p-àdiques.

- Albert Compta Creus va llegir la seva tesi, dirigida per Josep Ferrer Llop, titulada *Contribució a l'estudi geomètric de subespais invariants respecte a transformacions i sistemes lineals*, el dia 19 d'octubre de 2001. La tesi correspon al Departament de Matemàtica Aplicada I de la Universitat Politècnica de Catalunya.

Mitjançant tècniques geomètriques, abordem les qüestions següents:

(i) Estudi (caracterització, classificació, famílies diferenciables...) d'una classe destacada de subespais invariants, els anomenats *marcats*.
(ii) Existència i construcció de solucions de l'anomenat *problema de Carlson*.
(iii) Pertorbacions de matrius conservant un subespai invariant.

I. Gohberg, P. Lancaster i L. Rodman defineixen una classe de subespais invariants, els marcats, com els que admeten una base de Jordan relativa a la restricció que sigui extensible a una base de Jordan de l'espai.

J. Ferrer, F. Puerta i X. Puerta caracteritzen els subespais marcats en termes geomètrics i els classifiquen. Aquí, els caracteritzem de dues maneres diferents: la primera utilitza la filtració doble de Jordan formada per les interseccions dels nuclis i les imatges de les potències de l'endomorfisme, i en particular retroba el resultat abans referit; la segona és en termes de la filtració triple, que resulta d'intersecar l'anterior amb les imatges de les potències de la restricció, que permet generalitzar el teorema de classificació anterior.

En relació amb la segona qüestió, recordem que el problema de Carlson consisteix a preguntar-se per l'existència d'una matriu amb una forma de Jordan determinada si són fixades les formes de Jordan d'un subespai invariant i del quocient.

Mitjançant T. Klein es redueix el problema de Carlson a l'existència de les successions de Littlewood-Richardson. Recentment, com es pot veure en un article resum de W. Fulton, s'han trobat condicions a l'efecte.

No obstant això, no hi ha algorismes per construir solucions explícites. Aquí presentem una demostració geomètrica constructiva del resultat anterior que permet un algorisme per a l'obtenció de solucions.

Com una aplicació important, obtenim que, fixades les característiques de Segre del subespai i del quocient, totes les característiques de Segre compatibles tenen alguna realització en qualsevol entorn de les que corresponen a un subespai marcat. Resulta, doncs, que totes les solucions al problema de Carlson apareixen pertorbant les solucions marcades elementals.

Això motiva que en la tercera part d'aquest treball estudiem les deformacions d'una matriu que deixa invariant un subespai. Apliquem les tècniques usades per V. I. Arnold per a matrius quadrades per estudiar les matrius del mateix tipus que li són properes. N'obtenim l'expressió implícita d'una deformació miniversal i l'apliquem per obtenir explícitament una deformació miniversal d'una matriu marcada.

Els dos primers problemes els tractem també per al cas de sistemes lineals, representats per parelles horitzontals de matrius (A, B). Per dualitat, és equivalent considerar parelles verticals, habitualment escrites (C, A), les quals es poden tractar com a aplicacions lineals definides en un subespai.

I. Gohberg, P. Lancaster i L. Rodman estenen la definició de subespai invariant per a una parella de matrius. Els subespais (C, A)-invariants també reben el nom de subespais invariants condicionats.

Un subespai invariant condicionat es diu *marcat* si existeix una base de Brunovsky relativa a la restricció extensible a una base de Brunovsky del total. Obtenim una caracterització geomètrica dels subespais (C, A)-marcats, una família completa d'invariants que els classifiquen i condicions suficients per a l'existència d'una base global de Brunovsky per a una família diferenciable de subespais (C, A)-marcats.

El problema de Carlson també es generalitza de manera natural a parelles de matrius. Aquí demostrem un teorema, anàleg al fet en el cas quadrat, quan la parella és observable i el quocient és un endomorfisme amb un sol valor propi. Aquest últim problema també ha estat resolt per I. Baragaña i I. Zaballa usant mètodes matricials. És remarcable que una relació directa entre les particions que caracteritzen els blocs de les matrius, que en el cas quadrat és solament necessària, és suficient per a garantir l'existència de solucions en aquest cas. Igualment generalitzem l'algorisme per a l'obtenció explícita de solucions.

Mathematics with Birkhauser

Dwyer, W.G., University of Notre Dame, USA / **Henn, H.-W.**, University Louis Pasteur, Strasbourg, France

Homotopy Theoretic Methods in Group Cohomology

2001. 108 pages. Softcover
sFr. 34.– / € 24.–
ISBN 3-7643-6605-2
Advanced Courses in Mathematics – CRM Barcelona

This book looks at group cohomology with tools that come from homotopy theory. These tools give both decomposition theorems (which rely on homotopy colimits to obtain a description of the cohomology of a group in terms of the cohomology of suitable subgroups) and global structure theorems (which exploit the action of the ring of topological cohomology operations). The approach is expository and thus suitable for graduate students and others who would like an introduction to the subject that organizes and adds to the relevant literature and leads to the frontier of current research. The book should also be interesting to anyone who wishes to learn some of the machinery of homotopy theory (simplicial sets, homotopy colimits, Lannes' T-functor, the theory of unstable modules over the Steenrod algebra) by seeing how it is used in a practical setting.

Golubitzky, M., University of Houston, USA / **Stewart, I.**, University of Warwick, UK

The Symmetry Perspective

From Equilibrium to Chaos in Phase Space and Physical Space

2001. Approx. 334 pages. Hardcover
Approx. sFr. 88.– / € 59.–
ISBN 3-7643-6609-5
PM – Vol. 200
Due in January 2002

Sunyer Prize 2001

Pattern formation in physical systems is one of the major research frontiers of mathematics. A central theme of The Symmetry Perspective is that many instances of pattern formation can be understood within a single framework: symmetry.
The symmetries of a system of nonlinear ordinary or partial differential equations can be used to analyze, predict, and understand general mechanisms of pattern-formation. The symmetries of a system imply a 'catalogue' of typical forms of behavior, from which the actual behavior is 'selected'.

Casacuberta, C., Universitat Autònoma de Barcelona / **Miró-Roig, R.M.**, Universitat de Barcelona / **Verdera, J.**, Universitat Autònoma de Barcelona / **Xambó-Descamps, S.**, Universitat Politecnica de Catalunya (Eds.)

European Congress of Mathematics Barcelona, July 10-14, 2000

Volume I

2001. 632 pages. Hardcover
sFr. 168.– / € 112.–
ISBN 3-7643-6417-3
PM – Vol. 201

This is the first volume of the proceedings of the third European Congress of Mathematics. Volume I presents the speeches delivered at the Congress, the list of lectures, and short summaries of the achievements of the prize winners as well as papers by plenary and parallel speakers.

Contributors:
R. Ahlswede, V. Bach, V. Baladi, J. Bruna, N. Burq, X. Cabré, P.J. Cameron, Z. Chatzidakis, C. Ciliberto, G. Dal Maso, J. Denef, R. Dijkgraaf, B. Fantechi, H. Föllmer, A.B. Goncharov, A. Grigor'yan, M. Harris, R. Iturriaga, K. Johansson, K. Khanin, P. Koskela, H.W. Lenstra, Jr., F. Loeser, Y.I. Manin, N.S. Manton, Y. Meyer, I. Moerdijk, E.M. Opdam, T. Peternell, B.M.A.G. Piette, A. Reznikov, H. Schlichtkrull, B. Schmidt, K. Schmidt, C. Simó, B. Tóth, E. van den Ban, M.-F. Vignéras, O. Viro

Volume II

2001. 654 pages. Hardcover
sFr. 168.– / € 112.–
ISBN 3-7643-6418-1
PM – Vol. 202

This is the second volume of the proceedings of the third European Congress of Mathematics. Volume II collects articles by prize winners and speakers of the mini-symposia.

Contributors:
S. Alesker, R.G. Baraniuk, G. Bellettini, T.R. Bielecki, P. Biran, E. Bogomolny, M. Bronstein, R. Cerf, E. Chassande-Mottin, Y. Chekanov, M. Combescure, P.F. Craigmile, M.S. Crouse, K. Deckelnick, W. Decker, M.A.H. Dempster , I.V. Denisova, M.R. Douglas, E. Eberlein, N.D. Elkies, A. Eswaran, P. Flandrin, J. Fuchs, G. Galiano, A. Garcia, H. Garcke, H. Geiges, H. Geman, N. Gisin, V.L. Ginzburg, G.H. Gonnet, L. González-Vega, G.-M. Greuel, P. Guttorp, F. Hajir, J. Hulshof, A. Jorba, D. Joyce, J.M.F. Labastida, V. Lafforgue, C. Maire, M. Mariño, J. Marklof, E.J. McCoy, M. McQuillan, R. Monneau, S. Nemirovski, D.B. Percival, S.R. Pliska, S. Raible, T. Recio, R. Renner, V.J. Ribeiro, R.H. Riedi, D. Robert, Z. Rudnick, C. Schweigert, P. Seidel, M.B. Sevryuk, H. Shahgholian, H. Stichtenoth, V. Strela, A.M. Uranga, J.M. Urbano, G. van der Geer, J. Villanueva, T. Vorst, A.T. Walden , W. Werner, S. Wolf, C. Xing, V. Zakalyukin

Set Vols. I + II

2001.1286 pages. Hardcover
sFr. 298.– / € 198.–
ISBN 3-7643-6419-X
PM – Vol. 201/202

All prices, dates and descriptions quoted are subject to change without previous notice.

For orders originating from all over the world except USA and Canada:

Birkhäuser Verlag AG
P.O Box 133
CH-4010 Basel/Switzerland
Fax: +41/61/205 07 92
e-mail: orders@birkhauser.ch

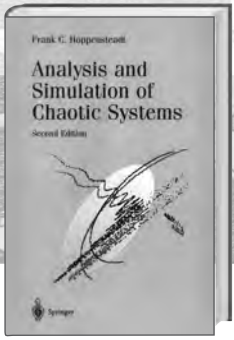
For orders originating in the USA and Canada:

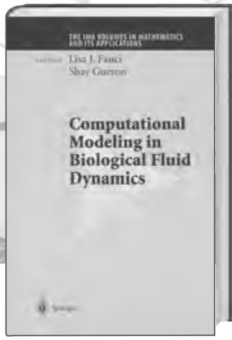
Birkhäuser
333 Meadowland Parkway
USA-Secaucus, NJ 07094-2491
Fax: +1 201 348 4033
e-mail: orders@birkhauser.com

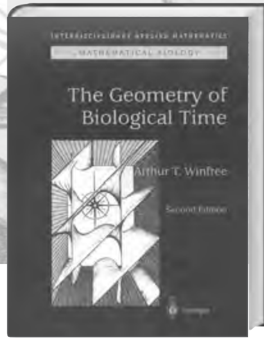
http://www.birkhauser.ch

Birkhäuser

Exciting accomplishments and challenges







F.C. Hoppensteadt

Analysis and Simulation of Chaotic Systems

A text designed to be used at the graduate level in applied mathematics for students from mathematics, engineering, physics, chemistry and biology. Computations and computer simulations are used throughout this text to illustrate phenomena discussed and to supply readers with probes to use on new problems.

For the second edition, the author has restructured the chapters, and has included new material on bifurcations from the point of view of canonical models, sections on randomly perturbed systems, and several new computer simulations.

2nd ed. 2000. XX, 315 pp. 73 figs. (Applied Mathematical Sciences. Vol. 94) Hardcover **DM 149,90**; £ 55,50; FF 605,-; sFr 129,-; Lit. 177.140; as of Jan. 2002: € 74,95
ISBN 0-387-98943-9

L.J. Fauci, S. Gueron (Eds.)

Computational Modeling in Biological Fluid Dynamics

Contains papers by biologists, zoologists, engineers, and mathematicians on a variety of issues in biological fluid dynamics. A variety of computational methods are presented both in general terms and in the context of applications.

2001. X, 238 pp. 93 figs. (The IMA Volumes in Mathematics and its Applications. Vol. 124) Hardcover **DM 179,90**; £ 66,50; FF 726,-; sFr 155,-; Lit. 212.600; as of Jan. 2002: € 89,95
ISBN 0-387-95233-0

W.J. Ewens, G.R. Grant

Statistical Methods in Bioinformatics: An Introduction

This book provides an introductory account of probability theory, statistics and stochastic process theory appropriate to computational biology and bioinformatics.

1st. ed. 2001. Corr. 2nd printing 2001. XIX, 476 pp. 30 figs. (Statistics for Biology and Health) Hardcover **DM 169,90**; £ 62,50; FF 685,-; sFr 146,50; Lit. 200.780; as of Jan. 2002: € 84,95
ISBN 0-387-95229-2

A.T. Winfree

The Geometry of Biological Time

Dealing with dynamics of processes that repeat themselves regularly, this revised and updated edition extends the thread from 1980 to the present day, concentrating on areas of interest where there will be much activity in the future. This involves going through spatial biochemical, electrophysiological, and organismic dynamical systems and patterns that were discovered by pursuing the theme of phase singularities introduced in the original book.

2nd ed. 2001. XXVI, 777 pp. 336 figs. (Interdisciplinary Applied Mathematics. Vol. 12) Hardcover **DM 189,90**; £ 70,-; FF 766,-; sFr 164,-; Lit. 224.410; as of Jan. 2002: € 94,95 ISBN 0-387-98992-7

P.K. Maini, H.G. Othmer (Eds.)

Mathematical Models for Biological Pattern Formation

This collection contains papers exploring several aspects of the hierarchy of processes occurring during pattern formation.

2001. X, 317 pp. 166 figs. (The IMA Volumes in Mathematics and its Applications. Vol. 121) Hardcover **DM 189,90**; £ 70,-; FF 766,-; sFr 164,-; Lit. 224.410; as of Jan. 2002: € 94,95 ISBN 0-387-95103-2

www.springer.de/math/

Please order from
Springer · Customer Service
Haberstr. 7
69126 Heidelberg, Germany
Tel.: +49 (0) 6221 - 345 - 217/8
Fax: +49 (0) 6221 - 345 - 229
e-mail: orders@springer.de
or through your bookseller

Springer

All prices are net-prices subject to local VAT, e.g. in Germany 7%. Exception: prices quoted in FF and Lit. include local VAT. Prices and other details are subject to change without notice. d&p · 008011_001x_1c

SOCIETAT CATALANA DE MATEMÀTIQUES
Filial de l'INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS
Carrer del Carme, 47, 08001 Barcelona
Correu electrònic: scm@iec.es
Adreça d'Internet: http://www.iec.es/scm

Sol·licitud d'inscripció com a soci de la SCM / o actualització de dades

Tipus de soci: Ordinari ☐ Estudiant ☐ (cal acreditació) Institució ☐

Desitjo fer-me soci de: SCM ☐ RSME ☐ EMS ☐ SCM-RSME-EMS ☐

Nom i cognoms: ____________________
o denominació de la institució

Adreça: ____________________ Telèfon: __________
Fax: ____________________ Correu electrònic: ____________________
Codi postal: __________ Població: ____________________
Lloc d'estudi o de treball: ____________________

. . . .

Butlleta per a la domiciliació de la quota de soci de la SCM i/o de l'EMS

La persona sotasignada autoritza que anualment es faci efectiu el rebut de soci de la Societat Catalana de Matemàtiques/Societat Matemàtica Europea a nom de ____________________
a la llibreta d'estalvi/el compte corrent/la targeta de crèdit que s'indica seguidament:

Titular del compte: ____________________
Entitat bancària: ____________________
Codi de l'entitat bancària: |_|_|_|_|
Adreça de l'oficina: ____________________
Codi de l'oficina i dígits de control: |_|_|_|_| |_|_|
Número del compte o llibreta: |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|
Targeta de crèdit: |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|
Vàlida fins al: |_|_|

Data: ____________________ DNI: __________
Signat: ____________________

Signatura

La quota actual de la SCM és de 24 euros per a socis ordinaris, de 12 euros per a estudiants i de 48 euros per a institucions. La quota de la RSME* és de 20 euros, i la de l'EMS* és de 15 euros.

*Per a ser soci d'aquestes dues societats cal ser-ho abans de la SCM.

SCM / Notícies / 16
Edita la Societat Catalana de Matemàtiques
Filial de l'Institut d'Estudis Catalans